108

[redacted]

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DU COMMERCE.

EXPOSITION UNIVERSELLE INTERNATIONALE DE 1878
A PARIS.

# RAPPORTS DU JURY INTERNATIONAL.

GROUPE VI. — CLASSE 59.

# LE MATÉRIEL ET LES PROCÉDÉS
## DE LA CONFECTION
## DES OBJETS DE MOBILIER ET D'HABITATION,

PAR

M. COUSTÉ,
ENTREPRENEUR DE TRAVAUX PUBLICS.

PARIS.
IMPRIMERIE NATIONALE.

M DCCC LXXXI.

# RAPPORT

SUR

# LE MATÉRIEL ET LES PROCÉDÉS

DE LA CONFECTION

DES OBJETS DE MOBILIER ET D'HABITATION.

Digitized by the Internet Archive
in 2018 with funding from
Getty Research Institute

https://archive.org/details/rapportsurlemate00cous

22043

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DU COMMERCE.

EXPOSITION UNIVERSELLE INTERNATIONALE DE 1878

A PARIS.

GROUPE VI. — CLASSE 59.

# RAPPORT

SUR

# LE MATÉRIEL ET LES PROCÉDÉS

## DE LA CONFECTION

## DES OBJETS DE MOBILIER ET D'HABITATION,

PAR

M. COUSTÉ,

ENTREPRENEUR DE TRAVAUX PUBLICS.

Fb 108
1/8 bis

PARIS.

IMPRIMERIE NATIONALE.

M DCCC LXXXI.

GROUPE VI. — CLASSE 59.

# RAPPORT

SUR

# LE MATÉRIEL ET LES PROCÉDÉS

## DE LA CONFECTION

## DES OBJETS DE MOBILIER ET D'HABITATION.

COMPOSITION DU JURY.

| | |
|---|---|
| MM. HARET père, *président*, membre des comités d'admission et d'installation à l'Exposition universelle de 1878 | France. |
| Édouard COMBES, *vice-président*, commissaire général de la Nouvelle-Galles du Sud | Angleterre. |
| COUSTÉ, *secrétaire rapporteur*, entrepreneur de travaux publics, ancien juge au tribunal de commerce de la Seine, membre de la Chambre de commerce de Paris, membre du comité d'admission à l'Exposition universelle de 1878 | France. |
| GRIMSHAW (R.) | États-Unis. |
| ARMENGAUD jeune, *suppléant*, ingénieur, ancien élève de l'École polytechnique, membre des comités d'admission et d'installation à l'Exposition universelle de 1878 | France. |
| CHEVALIER, *suppléant*, entrepreneur de travaux publics, membre du comité d'installation à l'Exposition universelle de 1878 | France. |

Les machines exposées dans la classe 59 forment trois séries distinctes et bien caractérisées :

1° Les machines-outils à travailler le bois, dont l'importance est de beaucoup la plus considérable des trois séries;

2° Les machines à fabriquer les briques, les carreaux, les tuiles, ainsi que les appareils préparatoires relatifs à cette industrie;

Gr. VI. — Cl. 59.

3° Les appareils et les machines à graver, à sculpter, à guillocher les bois, l'ivoire, l'os, les métaux, à scier et à polir le marbre et les pierres dures, à tailler les cristaux et les diamants.

Le nombre des exposants de cette classe est de 121 : 82 français et 45 de nationalités étrangères, savoir : Angleterre, États-Unis, Autriche-Hongrie, Norwège, Suède, Suisse, Belgique, Chine et royaume de Siam.

Nous pensons que la tâche que nous avons acceptée aura été fidèlement et utilement remplie en limitant nos études à l'examen des machines employées le plus fréquemment dans l'industrie.

### MACHINES-OUTILS À TRAVAILLER LE BOIS.

Ce groupe de machines comprend :

Les scies à ruban pour les bois en grume; les scies à ruban à cylindres ou à tables inclinables pour sciages à la main;

Les scies à lames multiples;

Les scies à chantourner, à découper, etc.;

Les machines à raboter, à faire les moulures, à faire les parquets, etc.;

Les machines à faire les tenons et mortaises;

Enfin les machines spéciales pour la fabrication des bois de fusils, des sabots, des rais de roues, des allumettes, des caisses, des crayons, etc.

Si l'on examine les immenses progrès réalisés dans ce genre d'industrie depuis un quart de siècle, on est surpris de la diversité des applications de la plupart des outils exposés. Les types primitifs semblaient à l'origine ne pouvoir être utilisés que pour certaines opérations spéciales peu nombreuses. Nous citerons comme exemple la scie à ruban, dont l'emploi est si généralement répandu aujourd'hui. On pourrait dire que ses formes, ses dimensions sont variées jusqu'à l'infini; aussi cet outil rend-il d'immenses services, non seulement dans son application au sciage des

bois, mais encore dans son emploi pour les métaux, les étoffes, les cuirs, l'albâtre, l'écume de mer, etc. Gr. VI. — Cl. 59.

En remontant à la première exposition universelle française, en 1855, dans laquelle les outils à travailler le bois ont fait, pour ainsi dire, leur première apparition en France, on trouve que les principales machines exposées étaient les suivantes :

L'usine de Graffenstaden avait exposé un outillage assez complet pour la fabrication des wagons.

M. Perrin exposait une scie à ruban.

M. Delaporte avait aussi exposé une scie à ruban dont la lame était guidée par des galets, système complètement abandonné.

M. Quetel-Trémois avait présenté plusieurs outils à fabriquer le parquet.

La maison Barlow, de New-York, avait envoyé une raboteuse.

Des maisons du Canada avaient exposé différentes machines à raboter.

Douze années après, en 1867, le nombre des exposants était déjà considérable, et les produits exposés indiquaient d'importants progrès accomplis.

Aujourd'hui ces progrès sont d'autant plus faciles à constater que les outils sont, pour la plupart, mis en mouvement, et exécutent devant le public tous les travaux auxquels ils sont destinés.

En général, la marche a lieu sans bruit autre que celui du travail même, et, grâce à la bonne entente de l'ensemble des appareils, il n'y a pas de trépidation.

La production de certains outils est considérable ; c'est pourquoi il n'a pas été possible de les faire fonctionner à l'Exposition d'une façon continue.

Voici quelques chiffres qui donneront une idée approximative des quantités de matériaux que peuvent travailler quelques-unes des machines exposées :

1° Une scie multiple à avancement continu, portant 18 lames, débite aisément 500 mètres carrés de sciage par jour de dix heures de travail, équivalant environ à 16 mètres cubes de bois.

Gr. VI. — Cl. 59.

2° Une machine à raboter les planches sur une face et à rainer les deux côtés, faisant à la fois les trois opérations, peut produire jusqu'à 600 mètres carrés en dix heures de travail.

3° Une machine à raboter dite *blanchisseuse,* de 50 centimètres de largeur, produit en planches larges environ le triple de la raboteuse-raineuse, soit 1,800 mètres carrés, représentant, à raison de 27 millimètres d'épaisseur, une masse de plus de 48 mètres cubes.

4° Une scie à ruban à cylindres pour refendre les madriers, dont l'avancement est de 6 mètres par minute, absorbe 3,600 mètres linéaires de madriers en dix heures de travail, soit un cube de plus de 60 mètres.

Nous passerons successivement en revue les principales machines exposées en nous occupant d'abord de celles de provenance anglaise, dont le nombre est considérable.

### MACHINES À BOIS EXPOSÉES PAR L'ANGLETERRE.

La maison T. Robinson et fils expose une importante et remarquable série de machines.

1° Scie à ruban pour travail à la main, à table inclinable, avec bâti d'une disposition gracieuse et originale.

La tension de la lame se fait au moyen d'un contrepoids agissant plus ou moins énergiquement sur un balancier suivant sa position éloignée ou rapprochée de l'axe du balancier. Le guide de la lame, au lieu d'être fait en fer rond, comme dans toutes les autres scies à ruban exposées, est une coulisse en fonte maintenue au bâti par un seul boulon.

2° Scie horizontale alternative à une seule lame.

Ce genre de scie pour bois en grume ou bois équarris, destiné à fonctionner à grande vitesse et à grande course, supprime la fosse ou le mouvement placé en haut du bâti, nécessités par les scies verticales. Ce système de scie a déjà quelques années d'exis-

tence; il est cependant peu usité. L'élévation de son prix, le grand emplacement nécessaire à son fonctionnement et aussi sa conduite un peu plus difficile que celle des scies verticales sont probablement les causes de son peu de succès.

Il est utile d'ajouter qu'il y a une tendance générale à remplacer les scies alternatives à une seule lame par des systèmes dits *multiples*, comportant 12, 18 et jusqu'à 24 lames, et que la scie à mouvement horizontal ne peut donner de bons résultats qu'avec une seule lame; le point d'attache des bois étant trop éloigné de celui du sciage, il y a déjà vibration même avec une seule lame.

3° Excellente machine à raboter et à faire les parquets, opérant sur trois faces à la fois, à un maximum de 100 millimètres d'épaisseur et de 300 millimètres de largeur.

Le mouvement d'avancement est d'une grande puissance; les vitesses du bois varient de $1^{m},20$ jusqu'à $10^{m},60$ à la minute, chiffres indiqués par le constructeur, soit plus de 6 kilomètres de rabotage en dix heures de marche.

Nous remarquons que cette machine ne peut faire du parquet qu'à la condition de travailler des bois d'une certaine longueur, à cause du grand écartement des rouleaux compresseurs.

Un appareil très simple permet d'utiliser la machine pour faire les moulures droites.

Les grandes proportions et le poids relativement considérable de cette machine en rendent le prix supérieur à celui des machines similaires.

4° Machine dite d'*Amstrong*, pour faire les queues-d'aronde.

Cet instrument, qui avait déjà figuré à l'Exposition de 1867, a été perfectionné depuis et donne de bons résultats. La construction en paraît un peu compliquée. Il existe notamment un mouvement par engrenages coniques hors d'équerre d'un aspect assez original. Les constructeurs prétendent que le prix de la façon des queues-d'aronde faites par cet appareil est tellement faible que le prix de revient du clouage des caisses lui est supérieur.

Trois modèles de ces machines sont livrés à l'industrie, à l'aide

Gr. VI. — Cl. 59.

desquels on peut opérer sur des bois variant de 380 millimètres à 900 millimètres de largeur.

5° Scie circulaire avec appareil d'amenage automatique muni d'un presseur latéral à contrepoids.

La construction de cette machine est robuste; elle peut fournir une grande quantité de travail. L'amenage est calculé pour des vitesses de 11 à 18 mètres à la minute, suivant la nature et l'épaisseur des bois.

6° Scie circulaire avec amenage automatique continu au moyen de quatre cylindres dont deux cannelés.

Nous ne connaissons pas d'application semblable en France. Cependant ce système d'amenage par cylindres donne d'excellents résultats appliqué aux scies à ruban et aux scies alternatives. Il doit en être de même en l'utilisant pour la scie circulaire. L'arbre de la scie ainsi que la table sont disposés de manière à pouvoir monter plusieurs lames sur l'arbre, de sorte que cette scie circulaire peut être dite *multiple*. Ce moyen est pratiqué depuis longtemps pour la fabrication des lattes à plafond, et il doit fournir une grande quantité de travail. Mais il ne peut être utilement employé pour le dédoublage des madriers en plusieurs traits qu'autant que le prix du bois est peu élevé, le déchet produit par les scies circulaires étant sensiblement supérieur à celui que produisent les scies à mouvement alternatif ou les scies à ruban.

7° Machine combinée à raboter, percer et mortaiser.

Le porte-couteaux du rabot étant placé dans la table, le rabotage a lieu à la face de la planche en contact avec la table. L'avancement de la planche à raboter se fait manuellement. Le porte-couteaux est pourvu, à l'extrémité opposée à la poulie qui l'actionne, d'un manchon recevant une mèche à bois ou une mèche à mortaise. Du même côté se trouve, ajoutée au bâti, la disposition adoptée habituellement pour les machines à mortaiser.

8° Petite machine à raboter les planches minces.

Cet appareil, d'un aspect modeste, est cependant très intéres-

sant puisqu'il peut produire un rabotage à la vitesse d'avancement d'environ 30 mètres à la minute ou 18 kilomètres par dix heures de marche. Il comporte une disposition particulière. Les couteaux sont fixés dans un châssis mobile, et l'amenage est continu. Il se fait au moyen d'une série de cylindres compresseurs entre lesquels passe le bois à raboter. Cette machine rabote jusqu'à 200 millimètres de largeur et à des épaisseurs de 2 à 13 millimètres. Elle est fréquemment employée pour le rabotage des bois pour boîtes à cigares, feuilles de persiennes, liteaux de treillages, etc.

9° Machine combinée dite *menuisier général* pour scier, raboter, faire les moulures, les tenons, les mortaises et pour percer.

Cet intéressant instrument paraît avoir été très sérieusement étudié par ses auteurs.

L'arbre de la scie circulaire reçoit un mouvement indépendant du reste de la machine; il en est de même de deux petites lames circulaires à axes verticaux destinées à enlever complètement les parties de bois de chaque côté des tenons.

Les trois arbres porte-lames sont montés sur coulisses à vis permettant de monter ou de descendre les lames, de les écarter ou de les rapprocher de façon à pouvoir faire toutes dimensions de tenons jusqu'à 170 millimètres de longueur.

En enlevant les deux porte-lames verticaux, la scie circulaire peut être utilisée pour toute espèce de sciage avec lames jusqu'à 500 millimètres de diamètre.

La raboteuse réunie au bâti de la scie circulaire est destinée au travail des bois jusqu'à 150 millimètres de largeur et de 50 millimètres d'épaisseur maximum.

Elle est pourvue d'un amenage automatique continu au moyen de cylindres et d'un appareil à faire les mortaises de même construction que celui décrit plus haut (n° 7).

Un seul renvoi actionne les trois porte-lames circulaires, le rabot et l'amenage automatique.

Cette machine est très ingénieusement combinée; cependant nous ne voyons pas grand avantage à réunir autant d'outils en un

Gr. VI. — Cl. 59.

seul, dont le coût n'est guère moindre que celui de l'ensemble des différents outils qu'il remplace.

Cette machine est naturellement destinée à occuper deux et même trois ouvriers à la fois, et comme tous les outils sont mus par un renvoi unique, chaque arrêt nécessaire pour un des ouvriers arrête forcément les autres; de là des pertes de travail assez considérables.

Nous pensons en outre que, construits séparément avec la même intelligence, les mêmes soins que ceux employés à la construction du *menuisier général,* des outils distincts donneraient un travail approchant encore plus de la perfection.

10° Machine à mortaiser.

Cette machine est verticale; elle fait les mortaises de grandes dimensions et peut être utilisée pour les bois de charpente. Les mesures extrêmes des mortaises sont : 370 millimètres de longueur et 300 millimètres de profondeur.

Le principe de construction du porte-outils et du chariot avec leur mouvement ainsi que leur emploi sont les mêmes que dans les mortaiseuses horizontales. La machine est pourvue d'un bec-d'âne à équarrir la mortaise, disposition déjà appliquée dès l'origine des mortaiseuses horizontales.

11° Machine à faire les tenons de menuiserie.

Elle est composée de deux bâtis montés sur une même plaque de fondation. Le bâti principal est vertical; il reçoit les porte-couteaux ainsi que le mouvement par courroies. L'autre bâti est horizontal; il est pourvu d'un châssis glissant destiné à maintenir le bois à travailler. La machine n° 10, dont nous venons de faire la description, est construite plus spécialement pour les tenons de charpente; les lames circulaires enlèvent une partie de bois de chaque côté du tenon. Celle-ci est destinée aux bois de menuiserie; elle a beaucoup moins de bois à enlever et elle fait son travail au moyen de couteaux qui réduisent le bois en copeaux. Les tenons ainsi faits sont beaucoup plus nets et aussi plus exacts.

Le bois étant placé horizontalement, la manutention est des

plus faciles et des plus expéditives. Le bâti principal porte comme adjonction un porte-couteaux sur arbre vertical pour la fabrication des fenêtres dites *à guillotine,* dont l'usage est encore si généralement répandu en Angleterre.

12° Toupie à moulures cintrées avec fraise pour découper les entailles recevant les marches d'escalier.

La toupie n'offre rien de particulier; le bâti, un peu allongé, porte une fraise à axe vertical avec double mouvement permettant la rotation de la fraise à droite ou à gauche, afin qu'elle n'attaque jamais le bois à contre-fil; la fraise est montée sur un double chariot à coulisse mû par des vis conduites à la main.

Il convient de faire remarquer que cet outil ne trouve son application que pour les limons droits des escaliers.

13° Tour pour la fabrication des rais de roues de voitures.

Cet appareil très simple ne fait qu'un seul rais, contrairement aux machines à rais, qui en travaillent ordinairement quatre ou six à la fois.

Sa production est cependant considérable, la manœuvre étant d'une facilité extrême.

Les différents organes de cette machine sont bien compris; un débrayage automatique arrête l'instrument lorsque le rais est terminé.

14° Machine à polir les rais composée de deux courroies garnies de verre pilé, animées d'une grande vitesse et donnant un bon résultat.

15° Une machine à aiguiser avec auge en fonte; un ensemble de meules montées sur un seul bâti pour l'affûtage des fers à moulures et une machine à affûter les lames de scie complètent la série fort intéressante des machines-outils à travailler le bois exposée par la maison T. Robinson et fils, l'une des plus importantes de l'Angleterre pour cette spécialité.

Gr. VI.
—
Cl. 59.

**Machines exposées par la maison A. Ransome et Cie.**

1° Scie verticale pour dédoubler les madriers de 360 millimètres de largeur sur 100 millimètres d'épaisseur.

L'amenage est continu et à cylindres; le châssis est léger, à grande course et à grande vitesse; il est monté dans un beau bâti à large empatement.

Le mouvement est en dehors du sol et ne nécessite d'autre fosse que celle nécessaire au passage d'un tiers du diamètre du volant.

Les cylindres d'amenage sont tous lisses, de sorte que le bois n'est pas marqué comme dans les mouvements d'avancement à cylindres cannelés.

La vitesse d'amenage varie; on l'obtient de 300 à 2,400 millimètres par minute, suivant la dimension et la nature des bois.

La vitesse de $2^{m},400$ correspond au sciage des madriers de sapin ou peuplier de 200 à 250 millimètres de largeur dédoublés en deux ou trois traits.

Ces scies se font de quatre dimensions différentes, pour sciage maximum de 300, 350, 450 et 700 millimètres de largeur de madriers aux vitesses rotatives correspondantes de 320, 300, 280 et 180 tours à la minute. C'est une excellente machine, très appréciée des connaisseurs.

2° Scie à ruban pour travail à la main.

La table est inclinable; la construction de cette machine est à peu près semblable à celle de la maison Robinson, décrite plus haut. Bien que la tension de la lame ne soit pas, comme dans cette dernière, faite au moyen d'un contrepoids, le fonctionnement de l'appareil est parfait.

3° Excellente raboteuse à quatre faces montée sur un robuste bâti portant tous les renvois qui actionnent les outils et l'amenage continu. Les quatre cylindres d'amenage sont reliés entre eux afin

d'éviter tout arrêt du bois pendant le travail; ils sont appuyés sur le bois au moyen de balanciers avec contrepoids agissant par l'intermédiaire d'un fort ressort à boudin.

La machine a été parfaitement étudiée pour rendre très facile l'abord de tous les porte-couteaux, condition indispensable pour éviter une trop grande perte de temps résultant de leur changement pour l'affûtage; c'est pour atteindre ce but que le porte-couteaux inférieur a été éloigné du milieu du bâti.

Cette machine peut raboter en même temps les deux faces du bois et pousser une moulure sur chacun des deux côtés ou bien échantillonner le bois sur ses quatre faces.

Les vitesses d'amenage varient de 4 à 9 mètres à la minute.

MM. Ransome et Cie construisent trois types de ces machines, avec lesquelles on peut raboter des bois depuis 100 millimètres de largeur sur 50 millimètres d'épaisseur jusqu'à 400 millimètres de largeur sur 150 millimètres d'épaisseur.

Nous ferons remarquer que si la vitesse d'amenage n'a pas été exagérée par les constructeurs de cette machine, le cube de bois travaillé en dix heures de marche atteindrait des chiffres considérables.

En effet, en supposant le plus grand modèle travaillant des bois de sapin de 400 millimètres de largeur sur 150 millimètres d'épaisseur, nous aurions: $400 \times 150 = 6$ décimètres de section, qui, multipliés par 9 mètres de vitesse par minute, donnent 540 décimètres cubes à la minute, soit plus de 32 mètres cubes à l'heure et 320 mètres cubes en dix heures de travail.

On comprend qu'une semblable manutention est absolument impossible à exécuter aux abords d'une seule machine, quand bien même un emplacement spécial eût été favorablement disposé à cet effet. Aussi s'explique-t-on difficilement pourquoi certains constructeurs prétendent trouver un avantage dans ces vitesses d'avancement exagérées. N'est-il pas évident en effet que ces machines doivent fonctionner à vide une grande partie du temps, par suite de l'impossibilité d'être suffisamment alimentées?

Il est vrai que nous avons pris pour exemple la plus puissante de ces machines et la dimension maximum des bois qu'elle peut

Gr. VI. — Cl. 59.

travailler. Mais en prenant une machine moyenne opérant sur des bois de 250 millimètres de largeur sur 100 millimètres d'épaisseur, le cube du bois travaillé en dix heures serait encore de 135 mètres.

Les bois les plus faciles à manier ont généralement 3 mètres de longueur; il faudrait donc, pour alimenter la machine à 9 mètres d'avancement par minute, approvisionner, introduire sous les cylindres et recevoir à la sortie trois madriers par minute. On se rend facilement compte de la confusion des ouvriers et du bois qui régnerait autour de la machine, et, à notre avis, elle serait si grande qu'un semblable fonctionnement ne pourrait durer que quelques moments, à titre de véritable tour de force.

4° Raboteuse à peu près semblable à la précédente représentant le plus faible numéro de cette disposition; il n'y a que deux cylindres au lieu de quatre, dont les vitesses extrêmes sont 6 mètres et 12 mètres à la minute; la plus grande dimension du bois pouvant être introduit dans la machine est de 100 millimètres de largeur sur 50 millimètres d'épaisseur.

5° Raboteuse dite *blanchisseuse,* pour bois de 750 millimètres de largeur sur 50 millimètres d'épaisseur et au-dessous jusqu'à 3 millimètres d'épaisseur.

Le bois est introduit dans la machine au moyen de deux paires de cylindres lisses; l'amenage, dont la vitesse peut être variée instantanément au moyen d'un levier, est de 4 à 9 mètres à la minute.

Il se fait deux numéros au-dessous de celui exposé, pour largeur de bois de 600 et 350 millimètres.

6° Raboteuse-dégauchisseuse, à chariot, coulissant sur un banc en fonte; porte-couteaux ordinaire, avec grande facilité pour le changement de couteaux.

L'amenage est un mouvement de va-et-vient par crémaillère avec retour accéléré; l'avancement varie de 4 à 9 mètres à la minute; le retour se fait à la vitesse de 15 mètres à la minute.

La vitesse de l'amenage peut être augmentée ou diminuée pendant le travail, instantanément et sans arrêt dans l'avancement.

Cette raboteuse est très bien conditionnée; elle se fait de trois numéros différents pour rabotage de bois, aux mesures maximum suivantes :

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N° 1. | Longueur, | 6 mètres; | largeur, | 650$^{mm}$; | hauteur, | 500$^{mm}$; |
| N° 2. | — | 5 | — | 500 | — | 500 |
| N° 3. | — | 3 | — | 350 | — | 300 |

La machine est construite très solidement et fonctionne sans aucune trépidation.

7° Machine dite le *menuisier complet,* pour scier, raboter, faire les moulures droites et cintrées, les rainures, les tenons simples et doubles, les mortaises, et enfin machine à percer.

Cette machine combinée est excessivement curieuse dans tous ses détails; elle est composée de :

Une scie circulaire pour lames jusqu'à 750 millimètres de diamètre, pouvant scier jusqu'à 270 millimètres de largeur et 150 millimètres d'épaisseur;

Une raboteuse de 270 millimètres de largeur et 100 millimètres d'épaisseur, avec disposition pour faire les moulures droites; le bois est amené par deux cylindres;

Une toupie pour moulures cintrées;

Une machine à faire les tenons simples ou doubles, d'une seule opération, au moyen de trois porte-couteaux, dont deux à axes horizontaux et le troisième à axe vertical;

Une mortaiseuse pour menuiserie, pouvant être utilisée aussi comme perceuse.

Tous ces appareils divers ont des arbres et leurs mouvements indépendants les uns des autres, mais tous actionnés par un renvoi unique. Rien n'a été négligé pour rendre l'ensemble et les détails de la machine aussi complets qu'on peut le désirer : ainsi la table de la scie circulaire peut monter ou descendre pour la fabrication des rainures, des feuillures, etc. L'amenage de la raboteuse

est à mouvement différentiel, son porte-outil inférieur est monté sur un châssis en coulisse qui s'enlève très facilement pour le remplacement ou l'affûtage des couteaux, et les tenons peuvent être faits de toute forme et dimension, par le déplacement mécanique des molettes.

8° Machine combinée faisant à peu près les mêmes fonctions que la précédente.

La disposition adoptée pour faire les tenons diffère en ce que le bois est fixé verticalement, tandis que, dans la première machine, il est assujetti horizontalement sur le châssis à coulisse.

9° Machine à faire les tenons pour menuiserie, à peu près semblable, comme principe, à celle décrite plus haut, de MM. Robinson (n° 11), mais préférable comme ensemble et solidité, toute la machine étant montée sur un fort bâti en fonte.

10° Machine verticale à faire les mortaises pour menuiserie.

La mortaise est faite par un bec-d'âne, à mouvement alternatif à grande vitesse (600 coups à la minute). Le bois est fixé sur un plateau mobile mû par une pédale; le creusage de la mortaise se fait en trois ou quatre fois, c'est-à-dire que chacune des trois ou quatre opérations ne fait qu'une partie de la mortaise en profondeur.

A chaque extrémité de la mortaise, l'outil se retourne automatiquement par un mouvement mécanique très ingénieux.

La machine peut travailler des bois jusqu'à 270 millimètres de largeur.

Les mortaises de 18 millimètres d'ouverture et au-dessous sont faites par le bec-d'âne sans le secours de la perceuse attenante à la machine; cette perceuse est nécessaire pour les mortaises à exécuter dans les bois durs.

L'ensemble de la machine est de construction élégante et robuste; aucune trépidation n'a lieu pendant le travail, qui est d'une exécution parfaite; cette machine peut faire trois à quatre mortaises à la minute.

11° Machine combinée à raboter, à chanfreiner, à mortaiser, à percer, etc. Gr. VI. — Cl. 59.

Cette machine ne comporte qu'un bâti principal, mais il est construit de manière à pouvoir recevoir un certain nombre d'appareils accessoires très bien combinés, qui permettent d'effectuer toute espèce de travaux, tels que : rabotages, moulures, rainage à la scie circulaire, sciage en long ou en travers avec lame circulaire, jusqu'à 300 millimètres de diamètre, mortaisage de moyeux de roues ou mortaises de menuiserie.

Une disposition particulière avec calibre en bois permet de façonner les jantes de roues, les rais, les timons, les manches quelconques, etc.; une espèce de bâti mobile supplémentaire à coulisse est ajoutée au bâti principal pour la façon des tenons ronds dans les jantes de roues de voitures.

Une particularité qui distingue cette machine combinée de toutes les autres analogues, c'est que toutes les opérations sont faites par un arbre unique avec porte-outils à chaque extrémité (fonctionnant à la vitesse de 4,000 tours environ).

12° Tour pour fabriquer les rais de voitures, les manches de pioches, les bois de fusils, etc. Même construction à peu près que celle décrite plus haut, de la maison Robinson (n° 13). Le bois est coupé en travers de son fil; il tourne, ainsi que le guide, à la vitesse de 30 à 60 tours par minute; la plus grande longueur entre pointes est de $1^{m},05$; la production est de 12 à 15 rais à l'heure.

MM. Ransome et C^ie^ ont un second modèle, pouvant exécuter deux objets en même temps.

Nous indiquerons, pour terminer la nomenclature des outils à bois, exposés par MM. Ransome, différentes machines de construction spéciale, pour la fabrication des tonneaux, faisant les douves, les chanfreins et l'assemblage mécanique. Ces instruments, tous d'un très grand intérêt, paraissent, pensons-nous, pour la première fois dans une exposition française. Ils fonctionnent tous avec une parfaite régularité de marche et font le plus grand honneur aux constructeurs.

Gr. VI.
—
Cl. 59.

**Machines à bois de la maison Worsam et Cie.**

1° Scie verticale à dédoubler les madriers à peu près semblable à celle décrite (n° 1), de MM. Ransome et Cie, à l'exception de l'amenage, qui se fait par une crémaillère actionnant un chariot sur galets roulants, disposition à peu près abandonnée aujourd'hui. La longueur des bois étant limitée à celle du chariot, et ce dernier devant être ramené après le sciage de chaque madrier, il s'ensuit que l'amenage ne peut être continu, comme cela a lieu avec des cylindres qui évitent toute perte de temps, les bois à scier étant introduits bout à bout.

2° Scie à ruban à table inclinable avec tension à contrepoids, bâti d'une seule pièce jusque sous la table avec large empatement assurant une grande solidité.

3° Machine dite *universelle* ou *menuisier mécanique*, exécutant les mêmes travaux que celle de MM. Ransome (n° 8), pour raboter, rainer, faire les moulures droites et cintrées, scier, faire les tenons, les mortaises, percer, etc.

Très bonne construction avec porte-outils d'un abord facile.

4° Machine à faire les moulures compliquées, comportant trois porte-couteaux, dont deux à axes verticaux. Le renvoi est indépendant et éloigné du bâti; le mouvement d'amenage est très puissant.

5° Machine à mortaiser verticale.

Le travail est fait par un bec-d'âne à mouvement alternatif au moyen d'un balancier conduit à la main; le porte-outil est rond et peut tourner dans deux coussinets, au moyen d'une petite paire d'engrenages avec volant mû à la main.

Ce système, quoique donnant d'excellents résultats comme exécution parfaite des mortaises, est à peu près complètement abandonné en France. Le peu de travail que fournit cette machine en

est probablement la cause, car la vitesse de l'outil est forcément beaucoup moindre que celle des machines fonctionnant au moteur, donnant 500 à 600 coups à la minute, tandis que le mouvement manuel ne peut guère dépasser 100 coups.

6° Machine à faire les tenons.

Comportant deux bâtis détachés, construction et détails en tout semblables à ceux de la machine à tenons n° 11 de MM. Robinson.

7° Machine à mortaiser verticale, marchant au moteur avec mouvement alternatif, sans disposition pour le perçage à mèche tournante.

Le bois est placé sur un plateau mû par une pédale de la même façon que la mortaiseuse n° 10 de MM. Ransome; sa construction est robuste avec large empattement évitant toute trépidation.

Une machine à affûter les lames de scies droites ou circulaires et un bâti, portant plusieurs meules à aiguiser de différentes formes, complètent la série de machines exposées par la maison Worsam.

**Machines à travailler le bois de MM. Western et Cie.**

Cette maison expose plusieurs machines intéressantes comme particularités de construction.

1° Un menuisier pour scier, araser, raboter, percer, faire les moulures, les tenons, les mortaises, les rainures, etc.

Le bâti de la machine est d'une seule pièce; le porte-outils principal est mobile dans le sens de la hauteur pour les différents rainages et façon des languettes. Le côté du porte-outils recevant la lame de scie circulaire est pourvu d'un porte-couteaux mobile pour le rabotage des surfaces planes ou pour les moulures. La raboteuse est pourvue d'un amenage continu par cylindres pressés, au moyen de contrepoids; le bâti porte le mouvement, qui est transmis aux outils par un seul renvoi.

Gr. VI. — Cl. 59.

2° Machine à faire les moulures avec quatre porte-couteaux, travaillant les quatre faces du bois à la fois.

La particularité qui distingue cette machine de celles similaires est le système d'amenage continu, mû par un plateau à friction, à vitesses différentielles, variables pendant la marche.

Les porte-couteaux à axes verticaux peuvent être inclinés, disposition permettant d'obtenir des moulures sous-coupées.

MM. Western construisent cinq numéros de ces raboteuses pour bois, depuis 75 millimètres de largeur jusqu'à 305 millimètres.

3° Toupie à double sens de rotation, obtenu par un seul arbre horizontal, portant deux disques à friction, entre lesquels est placée la poulie à friction actionnant l'axe vertical.

La pression sur cette poulie et le sens de rotation sont obtenus par un contrepoids agissant sur un balancier penchant à droite ou à gauche. Ce balancier, placé verticalement, a pour effet d'arrêter subitement l'axe vertical, dont la poulie n'est plus en contact avec l'un ou l'autre des disques moteurs.

Cette machine est destinée à remplacer les toupies dites *doubles*, c'est-à-dire pourvues de deux axes verticaux fonctionnant à sens contraire, afin d'éviter la coupe du bois à contre-fil en passant l'objet à travailler d'une toupie à l'autre.

Il est évident cependant que la toupie double est préférable, en ce qu'elle évite le temps perdu et surtout le dérangement occasionné par la manutention à faire pour le renversement du mouvement de cette toupie unique à double sens de rotation.

4° Mortaises pour moyeux de roues de voitures.

Contrairement à la généralité des machines à mortaiser les moyeux, presque toutes horizontales, cette machine est verticale, montée sur un beau bâti.

Une première opération consiste dans l'ébauche des mortaises par une mèche tournant à grande vitesse; elles sont ensuite terminées par un bec-d'âne à mouvement alternatif, qui fait les angles vifs et donne un travail parfait. Le chariot portant le moyeu peut être réglé à une inclinaison déterminée correspondant

au carrossage de la roue. Un plateau diviseur assure une précision parfaite dans la division des mortaises; un frein permet d'arrêter instantanément la machine, lors de l'achèvement de chaque mortaise. La vitesse rotative du foret et celle alternative du bec-d'âne sont beaucoup moins grandes que celles données généralement aux outils faisant le même travail; le foret ne fait que 500 tours à la minute, et le bec-d'âne ne donne que 120 coups seulement.

5° Scie circulaire à axe mobile.

Rien de particulier, si ce n'est que les constructeurs ont cru devoir allonger le bâti à sa partie inférieure, dans le but de recevoir le renvoi.

6° Scie à ruban avec table inclinable pour sciage à la main.

La tension des lames est faite par un ressort puissant, en forme de ressort simple de voiture, lequel est placé à la partie supérieure du bâti.

7° Scie à ruban à lame inclinable, pour sciage à la main.

La table est également inclinable. Le bâti est terminé à sa partie supérieure par une coulisse dans laquelle est ajusté le chariot portant la poulie supérieure. Cette ingénieuse disposition a pour but de permettre le sciage hors d'équerre, tout en laissant la table dans sa position horizontale. On comprend l'utilité de cette faculté de laisser la table de niveau : 1° pour des bois d'un grand poids qui tendent constamment à glisser sur une table même très peu inclinée; 2° pour obtenir un sciage pouvant s'éloigner le plus possible de l'angle de 90 degrés, en inclinant d'abord la table d'un côté, puis la lame de la scie du côté opposé.

Il est regrettable que, dans cette scie, de même que dans la précédente, les constructeurs, contrairement à tous leurs concurrents, aient placé l'appareil de tension des lames, par vis et volant, à la partie la plus haute de la machine. L'ouvrier est obligé de monter sur la table pour opérer la tension de la lame, chaque fois qu'elle doit être changée, tendue ou détendue, opérations qui se renouvellent à chaque instant, surtout pour les scies destinées, comme celles-ci, au sciage à la main.

Gr. VI.
—
Cl. 59.

**Machines à bois de la maison Reynolds et Cie.**

1° Petite scie à ruban à table inclinable fonctionnant à bras au moyen d'un volant attenant au bâti sur lequel passe la lame de scie, système employé depuis longtemps déjà.

2° Scie à ruban et scie circulaire combinées; cette dernière est montée sur le banc du bâti principal. Le mouvement se fait également à bras, comme pour la précédente.

3° Machine dite *à planchers,* disposition ordinaire faisant les quatre côtés à la fois.

4° et 5° Deux machines à mortaiser verticales fonctionnant au moyen d'un balancier mû à bras, sans disposition pour perçage préparatoire au foret. La mortaise se fait en deux fois avec deux outils, soit un dégorgeoir et un bec-d'âne. Si la mortaise doit traverser le bois, elle se fait en quatre fois en retournant les bois deux fois.

Il y a économie de temps à dégrossir toutes les mortaises de mêmes dimensions pour les achever ensuite après le changement de couteau.

6° Machine analogue aux deux précédentes, avec cette différence qu'elle est pourvue d'un double appareil : de deux balanciers, dont l'un porte le dégorgeoir et l'autre le bec-d'âne. Cette disposition permet de faire la mortaise sans déplacer le bois, et de ne le retourner qu'une seule fois, si elle doit percer le bois de part en part.

De plus, un des porte-couteaux est muni d'un mouvement rotatif par engrenages et manivelle actionnant un foret utilisé de préférence pour le dégrossissage des mortaises dans les bois durs.

7° Machine combinée dite *menuisier universel.*

Cette machine, de même dénomination que celles exposées par

les maisons anglaises citées plus haut, est composée réellement de six machines bien caractérisées, qui sont :

Une scie circulaire avec amenage automatique continu par cylindres. Les vitesses varient de 4 mètres à 18 mètres par minute. L'axe est mobile dans le sens vertical pour rainures, feuillures, languettes, etc. ; l'arbre peut recevoir des lames jusqu'à 760 millimètres de diamètre ;

Une machine à raboter (amenage continu à vitesse variable) pouvant raboter 280 millimètres de largeur sur 100 millimètres d'épaisseur ;

Une machine à faire les moulures, travaillant le bois sur deux, trois ou quatre faces à la fois ;

Une toupie pour moulures droites ou cintrées ;

Une machine à faire les tenons simples ou doubles au moyen de couteaux-molettes ;

Une machine à mortaiser et à percer. Elle est horizontale et fonctionne au moyen d'un foret tournant à grande vitesse ;

Une scie à ruban termine enfin cette machine compliquée.

De l'aveu même des constructeurs, il serait préférable d'employer des outils détachés les uns des autres. Il est évident en effet que la production serait plus considérable et aussi le fini du travail plus parfait.

Cette tendance des maisons anglaises à réunir en une seule des machines destinées à des travaux si différents ne paraît pas heureuse.

Les créateurs de ces machines donnent surtout pour raison l'économie de place obtenue par le groupement des appareils. Cet avantage nous paraît chèrement payé par l'inaction d'une partie des appareils et aussi par la difficulté d'aborder les organes essentiels de la machine.

N'est-il pas infiniment préférable de pouvoir circuler librement autour de chaque machine détachée, soit pour le changement si souvent répété des outils, soit pour les réparations assez fréquentes qu'exigent des engins dont les arbres fonctionnent à grande vitesse ?

Est-il besoin d'ajouter que souvent, dans ces machines combinées,

COMITÉ FRANÇAIS
DES EXPOSITIONS À L'ÉTRANGER
N° 1869
BIBLIOTHÈQUE

Gr. VI. — Cl. 59.

plusieurs porte-couteaux, destinés à des travaux très différents, sont ajustés sur un seul arbre dont la vitesse uniforme ne convient pas à tous les porte-couteaux qu'il reçoit. Ainsi deux des machines décrites plus haut ont chacune un arbre principal portant à l'une de ses extrémités une ou plusieurs lames de scie circulaire et à l'autre les fers de la raboteuse avec une adjonction pour faire les mortaises. Cependant les vitesses qui conviennent à ces outils ne sont pas les mêmes; la lame de scie ne devrait pas dépasser 1,500 à 1,800 tours à la minute, tandis que la raboteuse doit en faire 2,200 à 2,500 et la mortaiseuse 3,500 à 4,000. L'ensemble de la machine est déjà si compliqué que les constructeurs n'ont pas cru devoir, pour obvier au grave inconvénient que nous venons de signaler, ajouter des poulies pour changer les vitesses; d'ailleurs la place manquerait pour ces poulies supplémentaires.

Nous devons ajouter encore, à l'appui de notre opinion sur le côté peu pratique de ces machines compliquées, que leur prix est, à très peu de chose près, aussi élevé que l'ensemble des prix des machines construites séparément.

Reste donc la question de place moindre occupée par la machine dite *menuisier universel*. Cette raison ne nous paraît pas concluante. En effet, la machine de MM. Reynolds et Cie occupe 7 mètres de longueur sur 3 mètres de largeur. En admettant que la surface de 21 mètres carrés que donnent ces mesures soit doublée ou même triplée pour contenir les six machines qu'elle représente, ces 30 ou 40 mètres carrés d'économie de surface sont peu de chose comparés au grand emplacement nécessaire au dépôt des bois travaillés ou à travailler par un semblable appareil. L'examen de ces machines combinées donne à penser que les maisons anglaises qui font une spécialité des machines-outils pour le travail du bois se sont donné pour tâche de surpasser chacune ses concurrentes en combinaisons mécaniques, très ingénieuses il est vrai, mais aussi très peu avantageuses dans leur emploi. Le résultat obtenu paraît plutôt un obstacle surmonté qu'un problème résolu.

**Machines à bois de MM. Powis et Cie.**

Cette maison expose huit machines à travailler le bois, dont six d'entre elles sont actionnées à bras. Trois sont des scies circulaires et scies à ruban combinées; les arbres des scies circulaires sont pourvus, à l'extrémité opposée à la lame, d'un porte-foret pour le perçage. Deux autres machines sont des mortaiseuses à balancier; l'une d'elles est munie d'un appareil à percer pour le dégrossissage des mortaises. La sixième machine, mue à bras également, est une petite scie à ruban d'une forme assez gracieuse.

Les machines au moteur sont :

Un menuisier universel se composant: 1° d'un arbre portant une lame de scie circulaire ou deux disques pour la fabrication des tenons, le bois étant placé verticalement; 2° d'un arbre de raboteuse avec application de la mortaiseuse horizontale;

Une raboteuse-raineuse qui n'offre rien de bien particulier.

MACHINES À BOIS AMÉRICAINES.

MM. J.-A. Fay et Cie exposent une importante et très intéressante série de machines; nous mentionnerons seulement les plus remarquables :

Un menuisier universel composé : 1° d'une raboteuse et raineuse double avec amenage continu; elle est disposée pour la façon des moulures sur trois faces du bois en même temps; 2° d'une scie circulaire montée sur table à coulisse avec une grande quantité de porte-couteaux permettant d'exécuter toute espèce de travaux sur petits bois tenus à la main pour toutes les différentes opérations. Cette machine était conduite par un ouvrier des plus habiles, exécutant sous les yeux du public les travaux les plus divers et les plus compliqués; elle est montée sur un bâti unique, mais avec renvoi détaché fixé au sol.

Une raboteuse blanchisseuse à table mobile. Amenage continu à une seule vitesse, par cylindres placés devant et derrière le porte-couteaux, le tout monté sur un beau bâti à jour très solide.

Gr. VI. — Cl. 59.

Une scie à ruban à cylindres verticaux. Amenage continu, pour le dédoublage des madriers et des plateaux.

Le bâti est une simple colonne carrée, d'apparence très originale, sans base ni chapiteau; le guide de la lame est placé dans une coulisse verticale fixée au banc de la scie; une brosse frotte en permanence sur chacune des poulies porte-lames, pour enlever la sciure de bois qui s'attache à ces poulies. Le mouvement est donné par un tendeur pressant sur la courroie; il n'existe pas de poulie folle pour le débrayage.

Toupie dite *renversée* ou *machine à défoncer* avec bâti en col de cygne maintenant le porte-lames à sa partie supérieure. La table est mobile dans le sens vertical et mue au moyen d'une pédale. Une seconde pédale permet à l'ouvrier de conduire un débrayage double, agissant sur deux courroies dont l'une fait tourner l'outil dans un sens contraire afin d'éviter la coupe du bois à contre-fil. Très belle et très bonne machine.

Petite scie à ruban à découper très légère.

Scie à découper dite *sauteuse*, avec bâti en fonte très solide. Mouvement en dessous par bielle et coulisse; guide placé sous la table.

MM. C.-B. Rogers et Cie ont exposé :

Une scie à ruban à table fixe, bâti en fonte, poulies, porte-lames en fer, le tout très léger et d'assez médiocre apparence.

Une scie à découper ou sauteuse de même disposition que celle de MM. Fay, mais moins robuste.

Une machine à faire les baguettes rondes, les tenons, manches à balais, etc. Montée sur un bâti en fonte, très lèger, fait en plusieurs pièces.

La maison Rogers et Cie est d'une certaine importance; elle s'applique principalement à fabriquer à des prix très bas en comparaison de ses concurrents.

M. Ch. Knapp avait envoyé une machine à faire les queues-d'aronde. Elle est de construction relativement très simple. Le terme de queue-d'aronde n'est pas tout à fait propre à désigner le travail fait par cette machine, en ce sens que l'assemblage n'a

pas la forme ordinaire; les ajustements sont ronds au lieu d'être droits; l'assemblage n'en est du reste pas moins bon. La machine travaille avec une précision extraordinaire, étant complètement automatique. Elle comporte tous ses renvois, qui sont placés entièrement dans le bâti.

MM. Trump frères exposaient différentes petites machines très légères pour le découpage des bois, dont une avec un mouvement à pédale assez curieux et des plus simples.

Différentes maisons américaines ont exposé de très remarquables séries d'outils à la main pour menuisiers, ébénistes, charpentiers, etc. Nous citerons MM. Diston et fils, Bailey et C^ie^, Ohio-Tool et C^ie^, Stanley, Rule et Level, Swell et C^ie^.

### MACHINES DE PROVENANCES DIVERSES.

La fabrique de machines de MM. Gibson et fils, à Ionsered (Suède), avait envoyé plusieurs machines à bois, dont voici la description sommaire :

Une machine à raboter de 300 millimètres de largeur et à rainer les bois jusqu'à 100 millimètres d'épaisseur, disposée pour pouvoir faire les moulures. La table est fixée, le porte-couteaux tournant mobile dans le sens de la hauteur; il existe un deuxième porte-couteaux fixe.

L'amenage est continu, variable de 10 à 30 mètres à la minute; le bâti est allongé pour recevoir un renvoi unique actionnant tous les outils.

Une machine à raboter et à faire les moulures jusqu'à 220 millimètres de largeur et 100 millimètres d'épaisseur. Montée sur un bâti en bois portant le renvoi; amenage continu à vitesse variable.

Machine à faire les tenons d'après le même principe que les machines anglaises décrites plus haut, mais avec un bâti double en bois portant le renvoi; mécanisme un peu compliqué.

Mortaiseuse verticale, bâti en fonte, mouvement rotatif pour mèche et alternatif pour bec-d'âne; table mobile à pédale; ensemble analogue aux mortaiseuses anglaises.

Gr. VI. — Cl. 59.

Machine à polir les portes, les panneaux et tous bois plans au moyen de disques imitant le mouvement du vernissage dit *au tampon*. Cette machine peut polir deux portes à la fois; elle est composée en effet de deux machines avec deux bâtis en bois; le mouvement par courroie passant entre les deux bâtis qui portent plusieurs renvois.

MM. J. et A. Jensen (Norwège) exposaient une très grande machine à raboter le bois sur ses quatre faces à la fois, pouvant faire les rainures et les baguettes.

L'amenage est continu au moyen de quatre paires de cylindres horizontaux à avancement variable de 10 à 30 mètres à la minute; le porte-couteaux supérieur est monté à coulisses verticales pour le réglage aux différentes épaisseurs à raboter.

La fabrique de machines d'Oerlikon (Suisse) exposait plusieurs machines intéressantes, entre autres une machine à raboter, dite *blanchisseuse* pouvant faire les moulures, une scie à ruban à table inclinable pour sciage à la main, une mortaiseuse verticale à double mouvement pour mèche et bec-d'âne, un menuisier universel et une machine à diviser et tailler les engrenages dentés en bois.

MM. Snyers-Rang et Cie, de Bruxelles, exposaient une toupie moulureuse système Moris.

La table est en bois; elle peut être démontée facilement pour la façon des moulures cintrées et des moulures sur champ; le mouvement est à double sens de rotation.

MM. J. et C.-G. Bolinders, de Stockholm, deux scies pour bois en grume et une machine à vapeur à deux cylindres et à condensation de la force de 35 chevaux.

M. George Roy, de Vienne (Autriche), une machine à faire les queues-d'aronde de même construction que celle décrite de MM. Robinson et Cie.

MM. J. Weiss et fils, de Vienne, importante série d'outils à bois à la main pour charpentiers, menuisiers, ébénistes, découpage, etc. Gr. VI. — Cl. 59.

Maison très importante fabriquant environ 100 établis de menuisiers et pour plus de 3,000 florins d'outils à main chaque semaine.

## MACHINES FRANÇAISES POUR LE TRAVAIL MÉCANIQUE DU BOIS.

### Machines exposées par MM. Périn, Panhard et Cie.

La remarquable série de machines exposées par cette maison a été très admirée par les visiteurs, surtout par les hommes compétents, qui ont pu apprécier à leur juste valeur la perfection dans les formes et dans l'exécution des machines, ainsi que dans le fini du travail des bois.

Toutes les machines de cette maison fonctionnaient sous les yeux du public, et il est juste de reconnaître qu'en dehors des qualités ci-dessus décrites, elles travaillent avec une célérité extraordinaire.

La construction des scies à ruban a été amenée à un point de perfection tel que le travail qu'elles produisent est irréprochable. Les sciages sont obtenus avec une vitesse extraordinaire, supérieure à celle des scies analogues. Ceci résulte en partie de la vitesse des lames, qui a pu être portée à 1,800 mètres à la minute tandis que, généralement, cette vitesse ne dépasse guère 1,400 à 1,500 mètres.

Voici la description sommaire des *scies à ruban* exposées par MM. Périn et Cie:

1° Scie à ruban pour le débit du bois en grume jusqu'à 1 mètre de diamètre. Chariot diviseur, passant entre les deux brins de la lame. Amenage automatique variable suivant les dimensions et l'essence du bois à scier; retour mécanique du chariot à grande vitesse.

Le bois repose sur la partie horizontale du chariot; il est assu-

Gr. VI. — Cl. 59.

jetti en plusieurs endroits de sa longueur au moyen de doubles griffes indépendantes placées sur la partie verticale du chariot, laquelle glisse à coulisse sur la partie horizontale par l'action de vis reliées à un mouvement unique permettant le déplacement du bois et assurant un parallélisme parfait.

La poulie porte-lames inférieure est placée en sous-sol, dans une fosse, ainsi que l'amenage automatique du chariot.

Cette scie a débité entre autres devant le public une pièce de bois de peuplier de $1^{m},05$ d'équarrissage, en panneaux de 1 centimètre d'épaisseur, d'une régularité très satisfaisante. Nous ne croyons pas qu'un semblable travail pourrait être fait par une scie verticale à une ou plusieurs lames, du moins dans une pièce de bois d'un aussi fort équarrissage.

Il existe quatre modèles de ce système de scie :

1 modèle pour bois de 800 millimètres de diamètre;

2 modèles pour bois de 1 mètre de diamètre;

1 modèle pour bois de $1^{m},300$ de diamètre.

2° Scie à ruban à cylindres pour le dédoublage des madriers et plateaux. Amenage automatique continu à cylindres verticaux à vitesse variable jusqu'à 7 mètres à la minute.

Le montage de ce modèle nécessite une fosse pour le passage d'une partie de la poulie porte-lames inférieure. Cette fosse sert en même temps à l'emmagasinage de la sciure de bois produite par une journée de travail.

Il a été fait sur cette scie, pendant son fonctionnement à l'Exposition, plusieurs expériences qui ont démontré que le système de scie à ruban dépense sensiblement moins de force que tous les autres systèmes pour une égale quantité de travail.

3° Scie à ruban à chariot libre pour l'équarrissage des bois en grume jusqu'à 800 ou 900 millimètres de diamètre. Ce modèle est employé pour la façon des bois de charpente, traverses de chemin de fer, bois pour la fabrication des wagons, etc. De même que la précédente, la fosse n'est utile que pour l'emplacement nécessaire à retenir la sciure de bois.

Sa production en planches débitées aux mesures courantes du commerce est d'environ 120 mètres linéaires à l'heure.

L'amenage se fait à la main, au moyen d'une manivelle agissant par un pignon sur une crémaillère fixée sur toute la longueur du chariot; ce chariot roule sur des galets fixés à un banc de bois de longueur double de la sienne; le retour du chariot se fait également à la main. Pour le débit en planches après équarrissage, le bois est appuyé contre un guide, absolument de la même manière que cela se pratique avec les scies circulaires.

On voit que cette scie à ruban est construite en vue de remplacer avantageusement les grandes scies circulaires à chariot, qui deviennent tout à fait impraticables pour des diamètres de 800 millimètres et plus; puisque la lame circulaire, dans ce cas, devrait avoir au moins $1^{m},800$ de diamètre.

L'économie de bois résultant de l'emploi de la scie à ruban n'est pas non plus à dédaigner; celle-ci ne prend que 2 à 3 millimètres de bois, tandis qu'une lame circulaire d'un si grand diamètre nécessiterait au moins 10 millimètres. La différence de 7 millimètres sur une production moyenne de 200 mètres carrés de sciage par jour équivaut à $1^{mc},400$; le prix du bois de sapin en grume, même à proximité des forêts, étant en moyenne de 35 francs, on trouve une économie d'environ 50 francs par jour de travail.

Les forces respectives nécessaires pour actionner ces scies sont aussi très différentes. La scie circulaire exige l'emploi de 20 chevaux pour des bois de 800 millimètres de diamètre, tandis que 5 à 6 chevaux sont suffisants pour faire mouvoir la scie à ruban.

4° Scie à ruban, dite *surbaissée,* à chariot libre, mue à la main comme la précédente.

Cette scie est destinée aux établissements qui n'ont pas un débit suffisant pour occuper une scie spéciale pour chaque travail particulier.

Elle est employée pour les sciages suivants:

Pour bois en grume jusqu'à 500 millimètres de diamètre,

Gr. VI. — Cl. 59.

travaillant de la même manière que la précédente; le chariot est très léger et peut facilement être enlevé;

Pour le dédoublage des madriers et des plateaux; le chariot est enlevé et remplacé par un amenage à cylindres verticaux;

Pour le sciage à la main droit avec ou sans guide, ou le sciage de toute courbe ou chantournement. Dans ce cas, la scie est débarrassée du chariot et de l'amenage à cylindres; ainsi réduite, elle ne diffère des scies à ruban ordinaires, pour sciage à la main, qu'en ce que la table n'est placée qu'à 600 millimètres du sol, ce qui a motivé son nom de *surbaissée*. L'ouvrier doit donc se placer dans la fosse destinée à la sciure de bois, afin d'avoir la table à une hauteur convenable pour le sciage à la main.

5° et 6° Scies à ruban ordinaires à tables inclinables, pou le travail à la main soit chantournement ou rectiligne; diamètre des poulies: 900 et 700 millimètres.

Les poulies de commande ne sont pas placées en porte-à-faux, ainsi que cela se fait trop souvent.

La table est pourvue d'un guide avec presseur à rouleau par contrepoids.

Ce modèle se fait pour poulies porte-lames de 700, 800, 900 millimètres, 1 mètre et $1^{m},100$.

7° Scie à ruban avec poulies porte-lames de 600 millimètres de diamètre, pour amateurs ainsi que pour les petits travaux, ou le sciage du sucre, avec moins de déchet que par les scies circulaires.

Toutes ces scies à ruban ont des bâtis en fonte bien compris; ils sont fondus d'une seule pièce. Ces scies fonctionnent sans trépidation et sans bruit.

On remarque qu'aucune des scies de cette maison n'est pourvue d'appareil à contrepoids ou à ressort pour la tension de la lame, comme le font la plupart des maisons anglaises. Il faut croire que cette disposition n'est pas indispensable, ou qu'elle apporte quelque perturbation dans l'emploi des scies à ruban, puisque celles fournies

par la maison Périn et Cie sont partout appréciées comme étant le *nec plus ultra* de ce qui se construit en ce genre de machine.



8° Scie verticale alternative dite *lames multiples*, avec amenage continu pour débiter les bois en grume et ceux d'un gros équarrissage.

Ce système de scie, qui s'est très répandu depuis une douzaine d'années, a plusieurs avantages sur les anciennes scies multiples à chariot. Il permet de mettre les bois en grume en ouvrage sans aucune préparation, c'est-à-dire qu'il supprime l'obligation de faire une assise à chaque extrémité de la pièce à scier, comme cela se pratique pour les anciennes scies multiples, afin d'assurer assez de stabilité au bois en grume qui, sans cette précaution, n'en aurait aucune.

Il permet de scier, sans arrêt, des billons de longueurs très différentes sans aucun dérangement dans l'équipage, puisque les bois sont introduits en se touchant bout à bout dans le système d'amenage à cylindres. Avec l'ancien système de scies multiples à chariot, il faut reculer le chariot après le sciage de chaque billon et arrêter la scie pour le montage d'un billon suivant; il en résulte une grande perte de temps.

Avec cette scie, on peut découper des pièces de toute longueur, sans la moindre flexion ou vibration du bois, car il se trouve maintenu très solidement près du sciage entre quatre cylindres d'amenage. Avec le système de scies multiples à chariot, on ne peut scier des bois d'un petit diamètre de plus de 4 mètres de longueur environ.

La scie exposée par MM. Périn et Cie est de construction excessivement robuste, quoique destinée à des bois d'un diamètre maximum de 500 millimètres seulement. Elle n'a besoin que de deux fosses, l'une pour le passage du tiers du diamètre du volant environ, et l'autre pour recevoir la sciure de bois produite pendant quelques heures de travail. L'arbre des manivelles se trouve placé au-dessus du sol, plus élevé que la partie inférieure du châssis porte-lames, par conséquent en dehors de l'axe de ce châssis; cette disposition, qui paraît anormale à première vue, fonctionne cepen-

Gr. VI. — Cl. 59.

dant parfaitement, le plus grand effort des bielles correspondant à leur moindre inclinaison pendant la descente des lames, c'est-à-dire pendant l'effort dû au sciage.

On comprend que les poulies motrices ne trouvent pas place sur l'arbre des manivelles et que le mouvement est donné à cet arbre par entraînement; à cet effet un arbre supplémentaire, avec plateau manivelle, paliers, poulies et volant, est placé immédiatement à côté de la scie, de manière que les deux arbres se trouvent dans le prolongement l'un de l'autre.

Le bois passe entre quatre cylindres horizontaux, dont deux inférieurs cannelés, actionnés par un mouvement à engrenages, fournissent l'amenage continu; ces deux cylindres supérieurs, pressés par de forts contrepoids agissant sur des balanciers, ont pour but d'appuyer le bois sur les cylindres cannelés et de l'empêcher d'être remonté par l'effort des lames engagées.

Lors de l'introduction du bois dans les cylindres, il est maintenu à l'autre extrémité par un wagonnet roulant sur rails, pourvu d'un système de serrage mobile dans le sens vertical, mais très rigide dans les autres sens; excellent procédé pour guider le bois dans l'axe du sciage et l'empêcher de chavirer, et aussi de lui permettre de se mouvoir, en passant sur les cylindres cannelés, suivant toutes les sinuosités de la partie qui repose sur ces cylindres. Lorsque le billon est à peu près à moitié scié, le côté scié doit être pris par un deuxième wagonnet dont la fonction est identique à celle du premier, lequel doit être détaché du billon pour lui permettre de traverser les cylindres d'amenage.

Le châssis porte-lames est en acier; il peut recevoir jusqu'à vingt lames qui sont tendues, comme dans les anciennes scies multiples, au moyen de clavettes en acier.

9° Scie semblable à la précédente comme principe de travail du bois; la construction diffère en ce que le mouvement est donné par une seule manivelle et un seul arbre placé dans une fosse ainsi que le volant et les poulies de commande.

Le bâti, formé de deux pièces principales, descend jusqu'au fond de la fosse, dans laquelle il doit être solidement fixé.

En raison des difficultés de montage à l'Exposition et de ses grandes dimensions, cette scie ne fonctionnait pas. Elle est construite pour le sciage de bois en grume jusqu'à 800 millimètres de diamètre.

10° Scie circulaire à axe mobile et guide ordinaire pour sciage à la main, lame de 400 millimètres de diamètre; le renvoi est indépendant du banc ou bâti de la scie.

11° Scie à ruban disposée spécialement pour sciage se faisant habituellement à la scie circulaire.

12° Raboteuse-moulureuse pour travail du bois sur deux, trois ou quatre faces à la fois, pour bois de dimensions maximum de 250 millimètres de largeur sur 86 millimètres d'épaisseur.

Excellente machine moins compliquée que celles analogues, d'un abord facile dans toutes ses parties essentielles. Amenage très énergique au moyen de quatre cylindres horizontaux.

Le bâti est allongé, afin de recevoir le renvoi qui actionne les quatre porte-couteaux.

La production de cette machine peut atteindre 3,500 mètres courants par dix heures de travail.

Il se fait un second numéro pour bois, jusqu'à 350 millimètres de largeur sur 120 millimètres d'épaisseur.

13° Raboteuse-parqueteuse travaillant le bois sur trois faces à la fois, jusqu'à 240 millimètres de largeur et 80 millimètres d'épaisseur.

Le bâti est fondu d'une seule pièce avec les paliers du porte-couteaux horizontal et ceux des cylindres de l'amenage. Le renvoi est indépendant et fixé au sol.

Le plateau sur lequel glisse le bois à travailler est mobile dans le sens vertical, comme dans les blanchisseuses. Cette disposition assure une grande solidité du porte-couteaux raboteur, qui n'a jamais besoin d'être déplacé: elle supprime la trépidation qui a quelquefois lieu dans les machines similaires à porte-couteaux

mobile avec table fixe; de plus, elle a l'avantage de permettre le rabotage et rainage de planches d'inégale épaisseur en conservant le même affleurement, tandis que dans les parqueteuses répandues dans l'industrie, il faut régler les outils de rainage chaque fois qu'on est obligé de changer l'épaisseur du rabotage.

Les cylindres d'amenage sont pressés par des ressorts invisibles, logés dans une petite cage venue de fonte avec les chapeaux des coussinets des cylindres; ces ressorts sont rendus plus ou moins énergiques au moyen de vis de pression, permettant de les comprimer.

Le mouvement d'amenage n'a que deux vitesses; celle maximum correspond à un avancement d'environ 350 mètres à l'heure pour les bois de sapin, ce qui ne paraît pas exagéré, vu la grande vitesse rotative (3,500 tours à la minute) qui a pu être donnée aux outils en raison de l'extrême solidité de la machine.

14° Raboteuse dite *blanchisseuse* à amenage continu.

Cette machine est de construction analogue à la précédente, à l'exception des outils de rainage qui n'existent pas dans celle-ci; par contre, elle peut raboter des bois plus larges; les mesures extrêmes sont 400 millimètres de largeur sur 100 millimètres d'épaisseur.

Il se fait un second modèle pour bois jusqu'à 600 millimètres de largeur; l'avancement est le même, soit environ 350 mètres courants à l'heure.

Pour les bois durs, cette vitesse doit être réduite de moitié à peu près.

15° Toupie dégauchisseuse à chariot pour bois jusqu'à 150 millimètres de largeur sur 80 millimètres d'épaisseur.

Les bois sont griffés sur un chariot à crémaillère mû à la main au moyen d'une manivelle.

Pour la façon des moulures, on remplace les couteaux droits par d'autres profilés.

Le chariot, tel qu'il est, peut servir de guide pour la façon à la main des moulures droites, et, en enlevant quelques pièces seule-

ment du chariot, la table se trouve libre pour toute espèce de moulures cintrées ou façonnées. Gr. VI. — Cl. 59.

16° Machine à raboter et à faire les moulures droites. L'outil est en porte-à-faux; la largeur du bois à travailler est limitée à 160 millimètres sur 60 millimètres d'épaisseur; le porte-couteaux est fixe, mais la table est mobile dans le sens vertical.

Le bâti est fondu avec long empatement d'un côté pour recevoir le renvoi.

L'amenage continu est à triple vitesse au moyen de cônes à gradins; il a lieu avec un seul cylindre cannelé placé à l'avant de l'outil.

Cette machine, d'une simplicité élémentaire, peut montrer la divergence d'idées qui existe entre les constructeurs anglais de machines-outils à bois et l'une des maisons françaises des plus compétentes dans ce même genre de construction. En effet, pour obtenir une machine dite par nos voisins *combinée,* MM. Périn et Cie n'auraient eu qu'une très petite dépense à faire pour ajouter sur l'arbre, à l'opposé du rabot, soit une scie circulaire, soit une machine à faire les tenons ou les mortaises. Il n'est pas admissible qu'ils n'y aient pas songé et, s'ils ne l'ont pas fait, c'est qu'évidemment ils ont reconnu que ces systèmes combinés n'étaient pas pratiques.

17° Machine verticale à moulures dite *toupie simple,* pour moulures droites et cintrées faites à la main.

18° Machine verticale à moulures dite *toupie automoteur.* Elle est semblable à la précédente avec adjonction d'un chariot qui amène le bois automatiquement au moyen d'une petite chaîne à fuseaux placée dans un banc en bois supplémentaire porté d'un côté par la table de la toupie et de l'autre par un tréteau spécial.

La table porte deux appareils presseurs à contrepoids pour appliquer le bois à travailler contre le guide.

En démontant les presseurs, la machine devient une toupie simple semblable à la précédente.

Gr. VI. — Cl. 59.

19° Machine à moulures dite *défonceuse* ou *toupie renversée*.

Ce bâti est en forme de C allongé; le porte-couteaux est placé dans la partie supérieure du bâti; il est mobile dans le sens vertical et soumis à l'influence d'une pédale lui communiquant le mouvement au moyen de plusieurs balanciers en fer.

Le bois est fixé sur une table coulissant dans deux sens au moyen de deux vis conduites à la main par des manivelles.

20° Machine à mortaiser rotative horizontale; disposition ordinaire avec adjonction d'un bec-d'âne mû par balancier pour l'équarrissage des extrémités des mortaises.

21° Machine à mortaiser verticale construite spécialement pour la fabrication des wagons.

Elle est composée d'un porte-mèche à percer et d'un bec-d'âne à mouvement alternatif marchant au moteur. Sa disposition générale est à peu près la même que celle des machines verticales anglaises décrites plus haut. Le travail produit par cette machine est d'une exactitude rigoureuse, la mortaise étant faite entièrement par le bec-d'âne; la mèche ne sert que pour faciliter au bec-d'âne sa première pénétration dans le bois.

22° Machine à mortaiser horizontale pour moyeux et jantes de roues de voitures.

Cette machine est composée d'un banc en fonte horizontal, portant à l'une de ses extrémités une mèche rotative à grande vitesse et à l'autre un mouvement alternatif actionnant un bec-d'âne.

Les objets à mortaiser sont placés au milieu du banc entre les deux outils sur une espèce de support à chariot à triple coulisse; le support est muni d'un mandrin avec diviseur pour les moyeux.

La production de cette machine est d'environ quatre moyeux ou vingt jantes à l'heure.

**Machines de M. F. Arbey.**

1° Scie à ruban à chariot double.

Le chariot est en fer; il est composé réellement de deux cha-

riots roulant sur des galets fixés au sol. La lame passe entre les deux chariots sur lesquels la pièce à scier est simplement posée si sa surface inférieure est plane. Pour scier le premier trait dans un bois en grume, il faut le caler à droite et à gauche dans plusieurs endroits de sa longueur; la longueur à scier est naturellement limitée à celle du chariot.

Le bâti porte un guide employé pour le sciage parallèle.

2° Scie à ruban à table inclinable pour sciage à la main rectiligne ou courbe; bâti à jour et nervures.

Poulies porte-lames de 700 millimètres de diamètre.

3° Scie à ruban à pédale, à table inclinable pour petits travaux de sciage rectiligne ou chantournements; bâti à nervures monté sur un banc en bois. La pédale agit sur un arbre portant un volant et un engrenage augmentant la vitesse dans le rapport de 1 à 5 environ.

4° Scie circulaire à axe mobile dans le sens vertical pour coupe en long, en travers, pour onglets et rainures.

Bâti en fonte avec lame jusqu'à 400 millimètres de diamètre.

5° Machine à façonner les sabots.

Excellente machine façonnant extérieurement six sabots à la fois; même genre de construction que pour les machines à faire les rais de roues ou les bois de fusils, etc.

Fort bâti en fonte portant tout le mécanisme ainsi que le renvoi unique donnant le mouvement à tous les appareils.

6° Machine à creuser les talons de sabots.

Cette machine est une espèce de toupie dite *renversée à bâti et porte-outils verticaux*.

Une pédale permet de faire monter ou descendre le porte-outils qui n'opère que sur un seul sabot, lequel est fixé sur un support à chariot double mû par deux balanciers conduits par les deux mains de l'ouvrier.

Gr. VI. — Cl. 59.

7° Machine à creuser le fond des sabots, opérant sur deux sabots à la fois; les sabots sont fixés verticalement sur des supports à chariots également verticaux, ainsi que les porte-outils.

Dans cette machine ainsi que dans la précédente, la forme intérieure est donnée par un guide-calibre en contact permanent avec une touche d'une disposition nouvelle très ingénieuse assurant une fabrication mécanique d'une grande régularité.

8° Machine à raboter à lames hélicoïdales.

Cette machine est composée d'un banc en fonte avec chariot glissant dans deux coulisses pratiquées dans le banc. Le mouvement d'amenage est donné au chariot par un système d'engrenage agissant sur une chaîne à fuseaux. La longueur du bois à raboter est limitée à celle du chariot, lequel doit être ramené à son point de départ après chaque passe de rabotage.

Une particularité intéressante de cette machine est la manière dont l'affûtage des lames est fait sur la machine même sans les démonter du porte-lames. Ces lames sont très minces et flexibles; elles sont fixées sur les porte-lames, en forme d'hélice, au moyen de doublures en fer qui emprisonnent complètement les lames, lesquelles sont à peine visibles une fois en place.

L'affûtage se fait au moyen d'une meule d'émeri placée au haut de la machine. Elle est animée d'un mouvement rotatif à grande vitesse, d'un mouvement de va-et-vient transversal obtenu à la main par une manivelle conduisant une vis. Le porte-lames est monté de manière à arriver en contact avec la meule d'émeri et, pendant l'affûtage, il tourne en sens contraire de cette dernière.

Cette disposition paraît un peu compliquée; cependant elle doit donner de bons résultats, malgré l'inconvénient d'être obligé d'arrêter le travail pendant l'affûtage des outils.

9° Machine à raboter les petits bois dite *varlope mécanique,* à 1 mètre de course.

C'est un véritable rabot de grande dimension, fait tout en fonte, placé sur le côté et glissant dans une coulisse également en fonte. Le mouvement de va-et-vient est obtenu au moyen d'une bielle

horizontale actionnée par un renvoi avec volant placé à $1^{m},50$ environ de la machine. Gr. VI. — Cl. 59.

Le bois est appliqué à la main contre la varlope; il est retenu dans le sens du travail par un arrêt. Cet instrument prend beaucoup de place et produit relativement peu de travail; aussi est-il peu utilisé, quoique d'invention déjà ancienne.

10° Machine à moulures droites pour bois durs. C'est une espèce de banc à tirer; le banc est en bois, ainsi que le chariot; celui-ci est pourvu d'une crémaillère; il est mû à bras au moyen d'une manivelle actionnant directement la crémaillère par un pignon. L'outil, ou fer à raboter, est fixé sur un support à chariot vertical dans le genre des raboteuses à métaux.

11° Machine à faire les moulures droites ou cintrées dite *toupie forte*.

De dispositions ordinaires; la table est allongée des deux côtés pour porter plus facilement des objets de grandes dimensions; elle est munie d'un guide avec double presseur pour la façon des moulures droites.

12° Machine à faire les mortaises et les tenons.

Fort bâti en fonte portant : 1° un support à chariot vertical avec double mouvement rotatif dont l'un pour les mortaises, l'autre pour les tenons, 2° un support double à chariots horizontaux pour fixer le bois à travailler.

Le porte-lames pour la façon des tenons est disposé pour des lames hélicoïdales.

13° Tour parallèle dit *à touche* pour reproduire des profils suivant gabarits.

Contrairement aux outils décrits plus haut pour la fabrication des rais de roues, l'outil est fixé comme pour tourner les métaux, et le bois tourne à grande vitesse.

Le profil est donné par un gabarit également fixe faisant glisser le support de l'outil dans le sens transversal. Ce système ne permet en aucun cas la façon de plusieurs objets à la fois.

Gr. VI. — Cl. 59.

14° Machine à faire les cannelures droites ou torses, les perles et les ornements.

Très intéressante machine construite d'après le principe des tours à guillocher avec cette différence que l'outil est tournant au lieu d'être fixe.

Le banc porte une vis actionnant le chariot comme dans les tours parallèles pour métaux; le travail produit est d'une précision parfaite et fait avec grande rapidité.

Cette machine a figuré pour la première fois à l'Exposition de Philadelphie.

15° Machine à scier les douves de tonneaux, très originale, fonctionnant avec régularité.

Une machine à affûter les scies avec meule d'émeri et une meule à aiguiser en grès montée sur bâti en fonte et pourvue d'un mouvement pour l'aiguisage automatique des fers droits pour raboteuses complètent la série exposée par M. Arbey dans la classe 59, mais nous avons remarqué une seconde série de machines de la même maison exposées classe 51 dont l'importance est au moins aussi considérable, si ce n'est plus, que celles dont nous venons de parler.

Nous remarquons que M. Arbey fait encore assez souvent ses bâtis en bois pour certaines machines d'importance moindre, il est vrai. Mais ne serait-il pas préférable de suivre l'exemple des Américains, qui ont complètement abandonné les bâtis en bois après en avoir été les plus grands amateurs?

### Machines de M. Guilliet.

M. Guilliet s'est surtout appliqué au perfectionnement des outils proprement dits, c'est-à-dire des couteaux, des fers et des lames, ces organes jouant, d'après lui, le rôle principal dans le travail des bois, et le mécanisme plus ou moins compliqué qui actionne les outils n'étant que l'agent indispensable qui les fait agir.

Les machines exposées par cette maison montrent que ce prin-

cipe a été suivi un peu trop rigoureusement, car si l'outillage est réellement très remarquable et compris avec beaucoup d'intelligence, le mécanisme laisse un peu à désirer comme exécution. Empressons-nous cependant de dire que les résultats obtenus avec les machines exposées, soit comme exécution parfaite des objets travaillés, soit comme rapidité de production, méritent les plus grands éloges.

Nous ne pouvons faire la description des innombrables outils créés par M. Guilliet; des dessins mêmes n'arriveraient pas à donner une idée exacte de leurs formes si variées et des avantages de leur emploi. Nous indiquerons seulement très sommairement quelles machines étaient exposées.

1° Machine à tourner et mortaiser les moyeux de roues des voitures.

L'outil est le contre-profil du moyeu, qui est tourné sur toute sa longueur à la fois; il est animé d'une grande vitesse rotative marchant à sens contraire du moyeu, qui, lui, tourne très doucement par un mécanisme mû à la main.

Après une seule révolution sur lui-même, le moyeu est complètement tourné en quelques secondes, prêt à être mortaisé.

L'outil à profiler est d'un prix coûteux, il est vrai; mais la rapidité de production tient du prodige.

La mortaiseuse est pouvue d'un équarrissoir; elle n'offre rien de particulier. La machine peut être montée sans la mortaiseuse, pour tournage de pieds de tables, balustres, colonnes, etc.

2° Machine pour façonner les rais de roues, les formes de chaussures, les bois de fusils, etc.

Elle est composée de deux bâtis, dont l'un porte les outils avec l'agencement pour fixer les bois à travailler, et l'autre le double mouvement rotatif. Cette machine fait quatre rais à la fois suivant un type en fonte, au moyen de quatre gouges prenant le bois dans le sens de son fil.

3° Machine à dégauchir les jantes sur les quatre faces, faisant les tenons et les pattes de rais.

Les jantes sont rabotées sur deux faces en même temps, au moyen de deux disques porte-couteaux; la jante est placée sur un appareil à pivot donnant le cintre convenable.

L'appareil comporte différents accessoires permettant de faire aussi les tenons de charpente ou de menuiserie; tous les travaux qu'elle exécute sont d'une grande perfection.

4° Raboteuse à corroyer les bois.

Système à disque, monté sur arbre horizontal.

Le chariot, mû par une crémaillère avec amenage mécanique, retient le bois placé sur champ et grippé en plusieurs endroits de sa longueur, laquelle est limitée à celle du chariot; la largeur que peut raboter cette machine est 600 millimètres.

5° Machine à mortaiser horizontale avec bec-d'âne à équarrir pour menuisiers et charpentiers. Construction ordinaire, déjà décrite plus haut, mais avec mèche particulière dite *mèche Guilliet.*

6° Toupie simple pour moulures droites ou cintrées avec guide et presseurs; les outils sont en tôle d'acier emboutie de manière à obtenir les profils pour moulures; l'affûtage de ces outils se fait sur une meule de grès plane, quel que soit leur profil.

7° Scie à ruban à table fixe avec poulies de commande placées entre les deux paliers et non en porte-à-faux, comme cela se fait trop souvent.

8° Machine à façonner les dessous de galoches. Elle est composée d'un bâti avec support à chariot portant le bois à travailler mû à la main au moyen d'un balancier.

Le porte-outils est rotatif, à grande vitesse; il est placé à la partie supérieure du bâti.

Les outils ont la longueur et le profil de la galoche.

9° Toupie double pour façonner les talons de galoches. La machine comporte deux porte-outils, dont un tournant dans un sens et le second dans l'autre sens, afin d'éviter la coupe du bois à contre-fil.

10° Machine à creuser les talons des galoches ou toupie dite *renversée,* à peu près semblable à la machine de M. Arbey, destinée au même usage. Gr. VI. — Cl. 59.

11° Machine à creuser les semelles de galoches.

La partie creuse du dessus de la semelle est donnée par un rabotage dans le travers du bois au moyen d'un disque d'un diamètre convenable pour obtenir le cintre voulu. Le mouvement du chariot est donné par les deux mains de l'ouvrier tenant chacune un balancier.

Ces quatre dernières machines, créées spécialement pour la fabrication des galoches et complétées par une deuxième toupie double pour les chantourner et les rainer (non exposée), permettent de fabriquer quatre cents paires de galoches par jour avec cinq ouvriers.

**Machines de la maison Gérard.**

La série des machines à bois exposées par M. Gérard est importante; elle est complétée par une série d'outils à la main dont il s'est fait une grande spécialité, tels que rabots, varlopes, scies montées, presses à vis fabriquées à raison de 300 par jour, outils en fer à moulures profilées, etc.

Voici la nomenclature des machines-outils exposées :

Une machine à raboter dite *blanchisseuse,* tirant d'épaisseur jusqu'à 120 millimètres pour bois et 800 millimètres de largeur.

Petite raboteuse blanchisseuse très simple de 330 millimètres de largeur sur 80 millimètres d'épaisseur de bois.

Machine à mortaiser horizontale avec bec-d'âne à équarrir, pour menuiserie.

Machine à mortaiser les moyeux de roues de voitures.

Machine à faire les tenons; système à couteaux formant molettes (la maison à un second modèle avec bâti en bois).

Machine à moulurer ou toupie simple (2e modèle en bois non exposé).

Gr. VI. — Cl. 59.

Machine à façonner les rais de voitures, les formes à chaussures, crosses de fusils, de pistolets, etc., faisant quatre objets à la fois.

Machine à parquet faisant les trois opérations à la fois, jusqu'à 320 millimètres de largeur.

La table est fixe et le porte-couteaux mobile dans le sens vertical; l'amenage est très puissant et calculé pour un avancement pouvant aller jusqu'à 12 mètres à la minute; c'est une très bonne machine d'apparence originale.

Tour à façonner les bâtons ronds pour manches de balais, hampes de drapeaux, bâtons pour rideaux, etc. Construction robuste pour être installée sur banc ou bâti en bois.

Scie à ruban pour sciage à la main rectiligne ou cintré avec table inclinable, très fort bâti d'une seule pièce; excellente construction.

Scie à ruban à cylindres verticaux pour amenage continu, avec vitesse d'avancement de 3 à 8 mètres à la minute, pour dédoublage de madriers, plateaux et tous bois équarris.

Très bonne machine à peu près semblable à celles déjà décrites des maisons anglaises et françaises.

Scie à ruban à chariot libre pour les bois en grume jusqu'à 800 millimètres de diamètre.

Excellente machine semblable à celle exposée par la maison Périn, Panhard et C^ie^.

Petite scie à ruban à pédale avec bâti en bois, ainsi que la table, qui est fixe.

Scie circulaire à axe mobile, montée sur bâti en fonte.

Scie circulaire à pédale ou à manivelle, agissant sur un arbre portant un volant et une grande poulie donnant le mouvement à l'arbre de la scie par une courroie; la table de la scie est mobile pour la façon des rainures, tenons, etc.

Machine à percer et à mortaiser les sommiers d'orgues, montée sur un bâti en fonte d'une seule pièce formant col de cygne à la partie supérieure. Un arbre vertical monte et descend au moyen d'une pédale comme dans la toupie renversée.

Un chariot transversal, mû par une vis à six filets, fait avancer

le bois sous la mèche qui fonctionne à raison de 2,800 tours à la minute. Gr. VI. — Cl. 59.

Un deuxième chariot divise régulièrement l'espace qui doit exister entre chaque ouverture dite *parclose*. Tout le travail est fait avec une précision mathématique.

Machine à affûter les lames de scies droites ou circulaires.

Deux appareils à affûter les fers de raboteuses automatiquement.

**Machines de M. Quétel-Trémois.**

Deux raboteuses-raineuses spéciales pour la fabrication des parquets, pouvant produire à l'heure jusqu'à 400 mètres courants de bois de chêne raboté et rainé.

Raboteuse tirant d'épaisseur jusqu'à 80 millimètres sur une largeur maximum de 300 millimètres; elle possède une série d'engrenages pour varier les vitesses de l'amenage ou même l'arrêter. Le cylindre principal de l'amenage est recouvert d'une garde en tôle afin d'éviter tout accident.

Machine à moulures droites ou cintrées avec amenage continu variable comme dans la précédente. Une partie de l'amenage peut être démontée afin de rendre la table libre pour la façon des moulures cintrées.

Raboteuse travaillant le bois sur les quatre faces à la fois, spécialement construite pour la fabrication des wagons.

Raboteuse travaillant le bois sur trois faces pour frises de wagons, parquets, moulures, etc. Construction simple avec pression dite *à extension*, supprimant les balanciers et les contrepoids.

Grande machine à raboter et rainer pour bois de 60 à 240 millimètres de largeur sur 10 à 100 millimètres d'épaisseur, créée depuis vingt-cinq ans par M. Quétel-Trémois et très connue dans l'industrie du travail mécanique des bois. Cette machine a été utilisée pour la façon d'une bonne partie des bois nécessaires à la construction des bâtiments de l'Exposition de 1878. C'est une très bonne machine.

Raboteuse blanchisseuse pour bois jusqu'à 400 millimètres de largeur et 100 millimètres d'épaisseur.

Gr. VI. — Cl. 59.

Scie à ruban à table inclinable; poulie porte-lames de 900 millimètres de diamètre avec guide graisseur pour la lame.

La plupart des machines de M. Quétel-Trémois ont déjà figuré aux expositions de 1855 et 1867.

MM. Pesant frères exposent deux scies à ruban : l'une à table inclinable, bâti à jour, poulies porte-lames de 700 millimètres de diamètre; l'autre, à table fixe, est mue au moyen de deux manivelles agissant sur un mouvement d'accélération par une chaîne à fuseaux; diamètre des poulies porte-lames : 600 millimètres. Dans ces deux scies, la poulie supérieure est portée par un support à douille.

Aucune disposition n'existe pour régler la verticalité de ces poulies.

M. Grange expose un tour à faire les colonnes torses, qui fonctionnait parfaitement.

M. Fiole : une petite scie à découper dite *sauteuse,* d'une construction particulière. Le mouvement est placé sur un banc en bois avec volant et pédale semblables à ceux des tours marchant au pied; le ressort de tension de la lame est placé sous le banc à la hauteur de l'axe du volant.

L'appareil est pourvu d'une petite machine à percer qui ne fonctionne qu'en laissant chômer la sauteuse. M. Fiole fabrique ses lames de scies lui-même.

Un petit modèle de scie verticale montée dans un bâti en bois a été exposé par M. Pierret, pour sciage en spirale des bois de prix et de l'ivoire.

M. Balland : une scie à découper sauteuse montée sur une table en bois avec pieds en fonte à deux pédales, ressemblant à une machine à coudre.

Deuxième modèle avec pieds à colonne et une seule pédale.

MM. Coquelet et Hoton : une machine à scier les tenons. C'est une espèce de scie verticale multiple, montée sur un bâti à jour

supportant tout l'ensemble de l'appareil, soit : châssis porte-lames, arbre coudé avec poulies et volant, support à chariot pour fixer le bois. Cet instrument ne peut terminer les tenons doubles. 

M. Petitpierre-Labbé : machine à meule d'émeri pour l'affûtage automatique des lames de scies droites, circulaires ou à ruban avec adjonction d'un appareil pour donner la voie. Ce système donne un affûtage fini très régulier.

M. Martinier : machine à affûter les scies au moyen d'une fraise ou molette en acier, dentée comme une lime très fine. Tout le travail se fait automatiquement et donne de bons résultats.

M. Tiersot exposait une série de machines à découper de différentes formes fonctionnant par des pédales. Cette maison publie un journal, *le Découpeur français,* qui traite spécialement de cette industrie importée d'Allemagne en France par M. Tiersot, en 1867.

M. Pouillot fils : outils à découper.

Différentes maisons, M. Chouanard, M. Lauzet, M. Cousin, M. Gautier, exposaient des collections très remarquables d'outils à la main pour menuisiers, ébénistes, sculpteurs, etc.

M. Blondet : un tour à réduire dit *tour à portraits,* pour la reproduction des médailles en relief. Machine très perfectionnée.

M. Mongin exposait différentes machines à affûter les scies droites et circulaires au moyen d'une meule d'émeri.

Nous devons, en terminant notre rapport sur les machines à travailler le bois, reconnaître qu'elles ont parcouru un chemin immense depuis l'Exposition de 1855, non seulement quant au nombre, mais encore sous le rapport du perfectionnement.

Gr. VI.
—
Cl. 59.

MACHINES POUR LA FABRICATION DES PRODUITS CÉRAMIQUES.

Cette industrie, qui a pris une assez grande extension depuis quelques années, était représentée par plusieurs maisons importantes, toutes françaises; une seule américaine avait exposé.

**Machines de M. Joly-Barbot.**

Machine à étirer composée de deux cylindres à axes horizontaux qui écrasent les terres et les livrent à deux hélices qui les malaxent et les poussent à travers une filière sur un récepteur à rouleaux où un coupeur à fil les divise. Deux ouvriers suffisent pour conduire cette machine : l'un charge la terre dans la trémie, l'autre découpe et enlève les produits.

La production de cette machine (grand modèle) est de 1,500 à 2,000 briques à l'heure; 8 à 10 chevaux de force sont nécessaires pour la faire mouvoir. Le petit modèle n'absorbe que 4 à 6 chevaux de force pour une production de 8,000 à 10,000 briques par jour.

Malaxeur se composant de deux cylindres en fonte de 700 millimètres de diamètre, tournant en sens contraire et à vitesse inégale. Montés sur un fort bâti en fonte.

En sortant des cylindres, la terre tombe sur une toile sans fin qui la conduit dans la trémie de la machine précédente. La force employée par ce malaxeur est de 4 chevaux.

Machine à fabriquer les tuiles plates.

Cette machine est destinée à remplacer l'appareil découpeur de la machine à étirer décrite plus haut; à cet effet, elle est montée sur des galets roulants pour faciliter son déplacement. La production est de 1,500 à 2,000 tuiles à l'heure.

Presse rebatteuse à levier. C'est une espèce de presse à comprimer les tuiles ou briques façonnées par la machine à tuiles plates

et par la machine à étirer. Cette opération a pour but de donner une forme plus régulière aux produits, tout en leur donnant plus de consistance par la compression des molécules. Gr. VI. — Cl. 59.

La machine est montée sur deux roues en fonte pour faciliter son déplacement.

Presse mécanique à triple pression pour la fabrication des tuiles dites *mécaniques*.

La pression est donnée à trois reprises successives au moyen l'une came triplement excentrée; la force est transmise à l'arbre de la came par un engrenage retardataire; elle peut être fournie par un moteur ou à bras d'homme. Le constructeur assure que la pression sur la terre à mouler est d'environ 60 kilogrammes par centimètre carré. Le poids de toute la machine, avec ses mouvements par poulie et volant, est de 1,700 kilogrammes; le petit modèle pour tuiles de 24 au mètre carré ne pèse que 1,100 kilogrammes.

Élévateur à courroies fonctionnant sans secousses et sans bruit.

**Machines de MM. Boulet frères.**

Broyeurs à deux cylindres cannelés montés sur un fort bâti en fonte en deux pièces principales, reliées par des entretoises en fer. Mouvement par engrenages retardataires marchant fonte sur bois.

Production : 20 à 30 mètres cubes par jour, absorbant 4 à 5 chevaux de force.

L'appareil est de construction très robuste et pourvu d'une chaîne sans fin dite *transporteur;* la toile forme une série de poches et n'a aucune traction à supporter; son but est le transport de la terre depuis le broyeur jusqu'au malaxeur.

Malaxeur vertical à palettes hélicoïdales avec mouvement au-dessous au moyen de deux poulies agissant sur une paire d'en-

Gr. VI. — Cl. 59.

grenages cylindriques, laquelle transmet son mouvement à une deuxième paire d'engrenages d'angle.

Poids total de l'appareil : 2,000 kilogrammes environ.

Production de 2 à 3 mètres cubes à l'heure; force nécessaire, 5 chevaux.

Machine à étirer dite à *rouleaux propulseurs*, pour façonner les galettes ou planchettes destinées à être estampées.

Cette machine est composée de deux cylindres lisses en fonte montés sur un bâti en fonte en deux pièces et actionnée par des poulies de 1 mètre de diamètre, agissant sur deux paires d'engrenages.

L'installation de cette machine et de la précédente (malaxeur) est faite de façon que la hauteur de la sortie de la terre corresponde à celle de l'entrée dans les rouleaux propulseurs. Cette disposition supprime deux hommes pour la manutention de la terre entre les malaxeurs et les machines à étirer ordinaires.

Les produits de cette machine sont lisses pour les côtés en vue dans un briquetage et rugueux pour ceux en contact avec le mortier.

Production de 8,000 à 10,000 galettes à grandes tuiles ou 15,000 briques creuses par jour.

Puissance nécessaire : 2 à 4 chevaux.

Broyeur double à cylindres coniques cannelés ou lisses, se composant de deux paires de cylindres horizontaux superposées au mouvement par poulies et engrenages très puissants.

Production : 2 à 3 mètres de terre broyée à l'heure.

Cette disposition a été créée dans le but d'économiser la main-d'œuvre, la terre tombant naturellement des cylindres supérieurs dans ceux inférieurs.

Machine à étirer et à comprimer destinée aux petites industries pour la fabrication des tuiles, des carreaux à paver, des briques pleines ou creuses, etc.

Elle est horizontale avec triple pression au moyen d'une came

à trois bosses, disposée pour fonctionner au moteur. Construction robuste. Gr. VI. — Cl. 59.

Production : environ 300 tuiles de 21 au mètre carré avec 300 carreaux à l'heure; force motrice de 2 chevaux.

Presse à friction marchant au moteur.

La pression est produite par une vis à trois filets surmontée d'un volant à friction mû à droite ou à gauche par deux disques montés sur un arbre en fer horizontal, lequel est mû à droite ou à gauche dans le sens de son axe au moyen d'un balancier tenu de la main droite par le mouleur. Bâti très solide avec large empatement.

Cette presse peut fabriquer environ 320 tuiles mécaniques à l'heure de 13 à 15 au mètre carré; 1 cheval de force suffit pour la faire mouvoir.

Les machines construites par MM. Boulet frères sont créées surtout au point de vue de l'économie de la main-d'œuvre, laquelle entre pour une si grande part dans les frais généraux de cette partie de la céramique.

Nous mentionnerons, pour abréger une nomenclature qui amènerait forcément des répétitions :

La machine à cylindres propulseurs de MM. Émile Muller et Cie.

La machine à briques système Hertel, exposée par M. Bourry.

La presse rebatteuse de MM. Chevalier et Bouju. Machine très simple et très pratique.

Les séries de machines des maisons Brethau, G. Pinette et de M. Chambrette-Bellon. Ce dernier constructeur a créé entre autres un appareil qui mérite quelques détails.

C'est un filtre épurateur destiné à purger la terre des racines, des calcaires ou autres corps nuisibles à la fabrication ou à la

Gr. VI. — Cl. 59.

cuisson. Ajoutons qu'outre le mérite que nous venons de signaler, cette machine possède encore l'avantage de corroyer les terres d'une façon parfaite.

La machine est composée d'une presse hydraulique de construction ordinaire, soit fort cylindre en fonte avec deux colonnes supportant un entablement supérieur en fonte, le tout de très robuste exécution. L'une des colonnes porte un équipage composé de deux filtres en forte tôle placés sur une plaque en fonte pivotant sur la colonne. Les filtres sont fermés par un fond à charnière à la partie supérieure et ouverts en bas pour réserver le passage du piston de la presse hydraulique qui agit sur une forte plaque formant piston des filtres, laquelle sert à retenir la terre au moment du chargement qui a lieu après ouverture du fond à charnière.

Chaque filtre est percé de 15,000 à 18,000 petits trous par lesquels passe la terre; les matières nuisibles se logent, à la fin de la pression, dans un espace réservé entre le piston du filtre et le fond supérieur.

On comprend que les deux filtres travaillent alternativement, c'est-à-dire que pendant que la pression est exercée dans l'un, l'autre est tourné du côté opposé à la presse hydraulique pour être débarrassé à l'extérieur de la terre filtrée et des matières nuisibles restées dans l'intérieur du filtre.

Cette intelligente disposition permet de faire environ 20 pressées à l'heure fournissant 2 mètres cubes de terre filtrée, soit 20 mètres cubes en dix heures de travail. La pression exercée par le piston est d'environ 100 tonnes, ne nécessitant que la force de 1 cheval, vu la suppression de tout mouvement à frottement par vis, engrenages, arbres, etc.

La pompe de la presse hydraulique est à triple piston; elle est pourvue d'un mécanisme très ingénieux pour l'arrêt automatique du piston de la presse lorsqu'il arrive à chacune des extrémités de sa course ascensionnelle ou de descente.

M. Chambrette fabrique deux autres filtres épurateurs dont l'un à cylindre horizontal avec mouvement au moteur par crémaillère fournissant 12 mètres cubes de terre filtrée en dix heures, et

l'autre de même construction, mais pour être mû à bras d'homme, par conséquent de dimensions et production moindres. Gr. VI. — Cl. 59.

M. Gregg, de Philadelphie, a exposé deux machines à mouler les briques mécaniquement, espèces de machines à agglomérer ne pouvant travailler que la terre d'alluvion à l'exclusion de toute matière plastique malaxée.

M. E. Marais a exposé deux machines à briquettes, briques et agglomérés.

Le piston est horizontal; il est actionné par un mouvement rotatif au moteur.

Cette machine, construite pour des agglomérés de charbons ou coke menus, peut être avantageusement utilisée pour la fabrication de la brique ou pour comprimer les produits de la terre, tels que: juliennes potagères pour le bétail, luzerne, pulpes de pommes de terre, betteraves, etc.

Les machines pour la fabrication des produits céramiques ont fait un grand pas depuis notre dernière exposition. Les perfectionnements dont elles ont été l'objet les ont rendues pratiques; aussi leur usage s'est-il rapidement répandu, et l'on peut constater que, contrairement à l'opinion générale en 1867, l'emploi des machines pour la fabrication des briques produit de grands avantages.

Gr. VI.
—
Cl. 59.

INDUSTRIES DIVERSES : TAILLERIE DE DIAMANT, GRAVURE SUR VERRE, CRISTAUX, PIERRES, ETC.

---

**Exposition de M. Ch. Roulina.**

La taillerie des diamants était, jusqu'à ces dernières années, un monopole à peu près exclusivement réservé aux Hollandais, après avoir échappé à la France à la suite des discordes religieuses.

Plusieurs tentatives, faites entre autres par M. Philippe aîné et MM. Gœnsly et Bernard, n'ont pas donné les résultats espérés et ont été abandonnées.

En 1872, M. Roulina créa une taillerie de diamant, qui fut agrandie et transférée l'année suivante dans son usine actuelle. Au lieu d'employer des ouvriers hollandais, qui n'auraient jamais consenti à former des ouvriers français, il forma des apprentis français, qui, devenus ouvriers, en formèrent d'autres à leur tour, en rendant ainsi à la France une industrie qu'elle n'eût jamais dû perdre.

M. Roulina donne à ses apprentis 2 francs par jour pendant les deux premiers mois d'apprentissage, 2 fr. 80 cent. pendant le troisième et 3 francs pendant le quatrième, tandis que les Hollandais exigent cinq années d'apprentissage et un versement d'au moins 2,000 florins.

L'outillage lourd et suranné des Hollandais a été considérablement modifié par M. Roulina, en alliant la légèreté à tous les avantages mécaniques réalisés pendant ces dernières années de progrès industriels.

Les instruments faisant partie de l'exposition de M. Roulina sont les suivants :

Moulins avec bâtis en fonte très évidés permettant le passage du jour, contrairement aux anciens moulins en bois, qui l'obstruaient en grande partie.

Mortier mécanique pour produire la poudre de diamant, remplaçant avantageusement le travail à bras, si lent et si pénible.

Fourneau à gaz remplaçant les anciens fourneaux à charbon, nuisibles à la santé des ouvriers. Le fourneau à gaz est plus économique comme production de chaleur, donne un travail plus régulier et réduit considérablement le déchet de la soudure.

Machine à bruter. Cette machine remplace le travail à la main pour le brutage et le dégrossissage du diamant. C'est surtout quand il s'agit de travailler de grosses pierres que les avantages de cette machine sont très appréciables. Dans le brutage à la main, on obtient seulement de 55 à 60 coups, tandis que la machine en donne de 200 à 300; en outre, le brutage est plus régulier, et les facettes sont absolument planes. La marche de la machine étant automatique, l'ouvrier n'a d'autre occupation que de mettre les pierres en ciment et de les retirer lorsqu'il juge les coins ou facettes suffisamment usés, ce qui lui permet de conduire deux ou trois machines en même temps.

Machine à polir les meules. Elle sert à polir les meules rayées par le frottement des diamants.

L'opération est faite au moyen d'une meule en plomb recouverte d'une couche d'émeri et d'eau qui tombe de deux réservoirs placés au-dessus de la machine. Le polissage de la meule est entièrement terminé en trois minutes, tandis qu'en Hollande les meules doivent être démontées et tournées sur le tour pour enlever les raies, et ensuite polies à la main. Il faut une journée entière pour ces deux opérations, qui produisent un déchet des meules beaucoup plus considérable que celui de la machine à polir.

M. E. Goudard exposait également une série de machines à tailler le diamant. Cette maison a commencé ses opérations en même temps sinon un peu avant M. Roulina; elle a installé deux tailleries, dont une à Saint-Genis (Ain) et l'autre à Montbrillant, près Saint-Claude (Jura). Ces deux ateliers fonctionnent par des moteurs hydrauliques; ils occupent ensemble plus de 150 ouvriers. M. Goudard agrandit en ce moment ses établissements dans le but d'entreprendre la taille des roses, addition qui portera à 300 le

Gr. VI. — Cl. 59.

nombre de ses ouvriers. C'est une ressource d'autant plus précieuse pour la population laborieuse des montagnes du Jura que le gain des ouvriers est relativement très élevé; il varie de 15 à 25 francs par jour pour le plus grand nombre d'entre eux.

On doit admirer la persévérance de ces deux maisons, qui, malgré les insuccès de leurs devanciers, ont su braver les difficultés qu'on rencontre en créant dans un pays une industrie nouvelle. MM. Roulina et Goudard méritent les plus grands éloges; ils ont rendu à leur pays une vieille industrie française que des causes malheureuses rendaient depuis longtemps tributaire de l'étranger.

Parmi les machines à tailler le verre et les cristaux, quelques-unes étaient remarquables; elles étaient exposées par les maisons Maquet, Poinsignon, Joubert.

Cette dernière s'est attachée principalement à créer des outils marchant automatiquement et pouvant tailler jusqu'à 24 verres de table à la fois avec une très grande rapidité.

Il convient de faire remarquer ici qu'en dehors de la valeur des machines, MM. Maquet, Poinsignon et Joubert sont de véritables artistes d'une grande subtilité dans l'exécution.

MM. Brunton et Trier, de Londres, exposaient une machine à tailler la pierre, basée sur un principe qui paraît nouveau. Les outils sont des disques en fonte, durs, animés d'une grande vitesse rotative. Ils sont au nombre de douze, montés sur un grand plateau circulaire, qui lui-même tourne à grande vitesse (environ 150 tours à la minute).

Cette machine est d'une construction si particulière qu'une description ne saurait en donner une idée assez approximative sans un dessin complet.

M. de la Gérinière a exposé un tour universel pour fabriquer les polyèdres ou figures géométriques destinées à l'enseignement de la géométrie et du dessin.

L'organe principal est une petite scie à ruban mue par des en-

grenages. Le bois à travailler est fixé sur un support articulé mû dans le sens indiqué par un cadran diviseur avant de le présenter à la scie, de telle sorte que les faces d'un polyèdre, quel qu'il soit, sont tranchées successivement avec une précision mathématique; le support est pourvu d'un mouvement circulaire pour exécuter les corps ronds. Gr. VI. — Cl. 59.

Cette petite machine, très ingénieuse, fait le plus grand honneur à son inventeur.

M. Camus exposait un instrument dit *transformateur Camus*, pour agrandir, diminuer et transformer les dessins industriels.

M. Dartigues : machines diverses à l'usage des ferblantiers, pour border, faire les moulures et cisailler.

M. Petot : machines destinées au même usage; machine à agrafer, à sertir les fonds.

Très intéressante exposition.

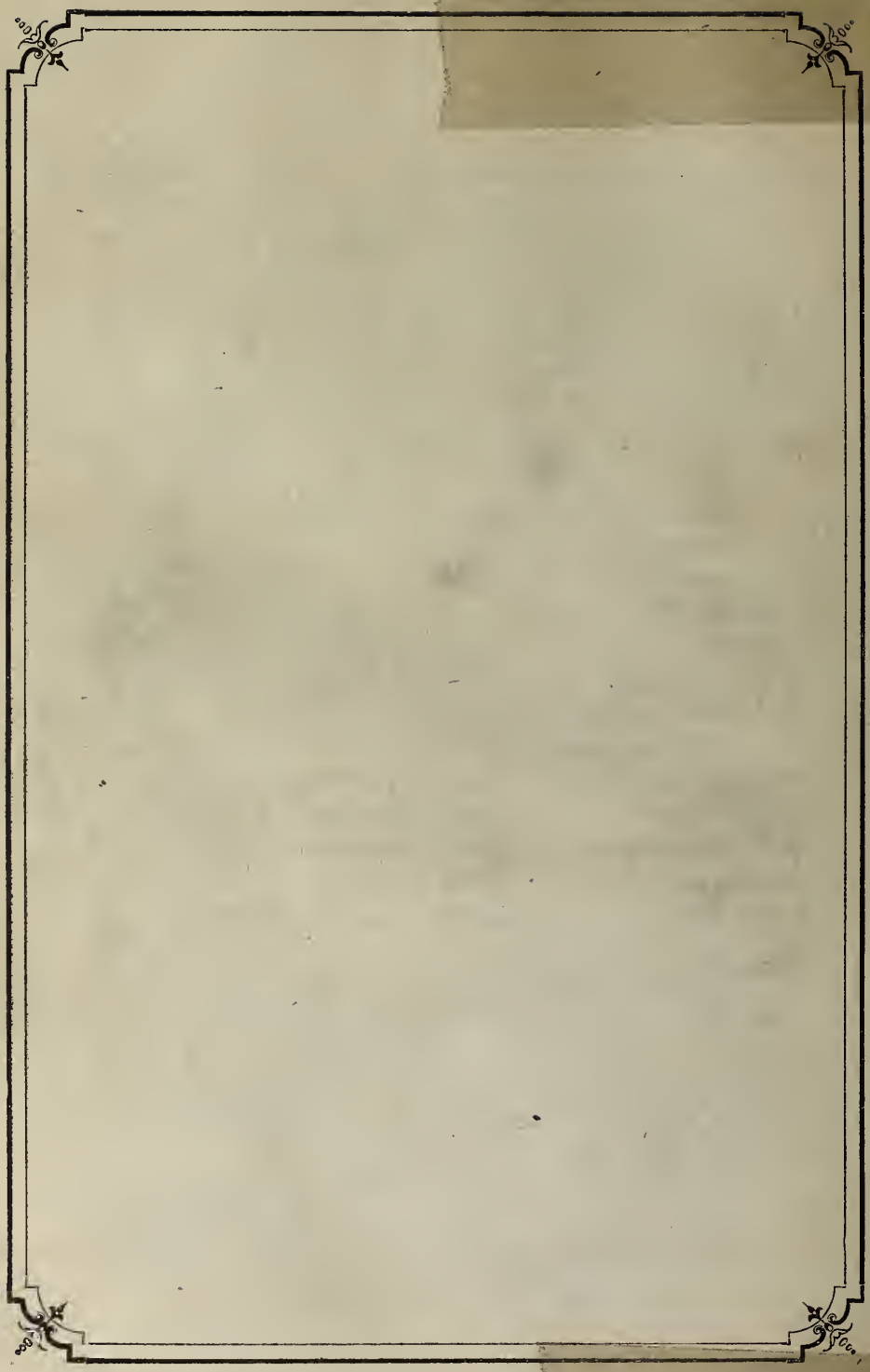
---

Le dernier terme du progrès n'est certes pas atteint; le progrès d'ailleurs est sans limites. Cependant il faut reconnaître que, dans les diverses branches de l'industrie humaine que nous venons de passer en revue, des efforts considérables ont été faits, tant en France qu'à l'étranger, et que, pour l'honneur de notre époque, beaucoup ont été couronnés de succès.

Il est certain que la diffusion des lumières, la vulgarisation des connaissances théoriques et pratiques augmenterait encore les bons résultats obtenus. Parmi les chercheurs, les uns marcheraient plus rapidement vers le but qu'ils poursuivent, et les autres y parviendraient, qui s'épuisent et restent en chemin, faute des moyens de réalisation qu'un peu de science pourrait suffire quelquefois à leur procurer.

Nous croyons qu'indépendamment des écoles spéciales de divers

Gr. VI. — Cl. 59.

ordres auxquelles on doit en partie les merveilles de notre magnifique exposition, il faut aussi offrir aux travailleurs les plus modestes les éléments de la science et de l'industrie. Ce qu'ils ne comprendront pas à l'école leur reviendra plus tard à l'esprit, et ils le comprendront à l'usage. Sous forme de manuels simples et précis, on pourrait mettre à leur portée bien des notions utiles qui leur développeraient le goût, leur rendraient le travail plus attrayant, augmenteraient leur bien-être et leur moralité. L'avenir est à la science.

J. Cousté.